

1974



TUDO- MÁNYOS KÖZLE- MÉNYEK

ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLA, SZEGED

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

4.

SZEGED, 1974

INSZTITUT PISCSEVOJ PROMÜSLENNOSZTI, SZEGED
COLLEGE OF FOOD TECHNOLOGY, SZEGED
HOCHSCHULE FÜR LEBENSMITTELINDUSTRIE, SZEGED

Főszerkesztő:

DR. HORVÁTH KÁROLY

Szerkesztőbizottság:

DR. GÁBOR MIKLÓSNÉ
DR. CSÉFALVAY IGNÁC
DR. KALMÁR ZOLTÁN
DR. RAKONCZAI JÁNOS

Lektorálták:

Dr. Aczél Attila, Dr. Bátyai Jenő, Dr. Hevesi János, Dr. Kozma Lajos, Dr. Körmendy László,
Dr. Megyesi László, Dr. Nehéz Rudolf, Dr. Sirokmán Ferenc, Dr. Schmidt János, Dr. Szalay
Lajos, Dr. Turgonyi Lajos, Dr. Vozáry Pál.

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Virág József—Rózsahegy Istvánné: A gépesítés színvonala a minisztériumi élelmiszeriparban 1964—1972</i>	7
<i>Rakonczai János: Korszerű tudományos szemlélet kialakítása a nyelvi órákon</i>	15
<i>Korell Ferenc: Húshasznú szarvasmarha-fajtákkal folyó keresztezési és hizlalási kísérletek eredményei Dániában</i>	21
<i>Czakó Mihály—Bucsi Imréné: Fehérjebontó csirák számának meghatározására szolgáló tápközegek összehasonlító vizsgálata</i>	27
<i>Bajusz Tamásné—Várkonyi Zoltán: Hőmérséklet hatása a torma gyökér peroxidáz aktivitására és fluoreszcenciájára</i>	33
<i>Polák Aranka: Fehérjetartalom meghatározása fotometriás módszerrel baromfi húsból</i>	39
<i>Sárosi Herbert—Aczél Attila—Kormos Judit: Antioxidáns (BHT) kimutatása és meghatározása sertésszárban</i>	47
<i>Gábor Miklósné: Egyes antocián-komplex vegyületek befolyása az antioxidáns hatásra (Spektrofotometriás és kromatográfiás mérések)</i>	55
<i>Halász Norbertné: A fűszerpaprika festékanyag meghatározási módszereinek kritikai elemzése</i>	67
<i>Török Attiláné: Fehérjék izoelektromos fókuszálásának elve és alkalmazása vékonyrétegű poliakrilamid gélben</i>	75
<i>Földházi Pálné—Miklya János: Búza lisztnek minőségi jellemzőinek értékelése regresszió-analízissel</i>	83
<i>Dénes Istvánné: A lineáris programozás és a komputer néhány alkalmazása az élelmiszeriparban</i>	91
<i>Tatár Sándor: A számítástechnika alkalmazása az abrakkeverékek összeállításában</i>	99
<i>Zsigó István—Maróti János: Kukorica szemcsehőmérsékletének vizsgálata Colman szárítóban</i>	107
<i>Sárosi Herbert: Zöltségfélék szárítása infravörös sugárzással</i>	113
<i>Zsigó István—Bajusz Tamásné: A pritamin anyagi jellemzőiről</i>	121
<i>Csorba Attila: A ³H és ¹⁴C lágy béta sugárzó izotópok egymás melletti mérése csatorna hanyad módszerrel</i>	129
<i>Tadeusz Golebowski: Az „érzékszervi elemzés” mint az áruszakértők képzésének fontos része</i>	137

CONTENTS

<i>J. Virág and I. Rózsahegy: The level of mechanization in the Ministry foodstuffs industry</i>	7
<i>J. Rakonczai: Development of a modern scientific attitude in language lessons</i>	15
<i>F. Korell: Results of crossing and fattening experiments with horned-cattle varieties for use as meat in Denmark</i>	21
<i>M. Czakó and J. Bucsi: Comparative study of nutrient media for the determination of counts of protein-decomposing microorganisms</i>	27
<i>K. Bajusz and Z. Várkonyi: Effect of temperature on activity and fluorescence of horseradish peroxidase</i>	33
<i>A. Polák: Photometric determination of the protein content of poultry meat</i>	39
<i>H. Sárosi and A. Aczél and J. Kormos: Detection and determination of antioxidant (BHT) in pig fat</i>	47
<i>E. Gábor: Influence of certain anthocyanin compounds on the antioxidant effect</i>	55
<i>M. Halász: Critical analysis of methods of determining colouring matter in red pepper</i>	67

<i>E. Török</i> : Principle and application of isoelectric focusing of proteins in thin-layer polyacrylamide gel	75
<i>G. Földházy and J. Miklya</i> : Evaluation of quality characteristics of wheat flours by regression analysis	83
<i>G. Dénes</i> : Some applications of linear programming and the computer in the food industry	91
<i>S. Tatár</i> : Application of computation techniques to the compilation of fodder mixtures.....	99
<i>I. Zsigó and J. Maróti</i> : Study of the grain-temperature of maize in a Colman drier.....	107
<i>H. Sárosi</i> : Drying of vegetables by infrared radiation	113
<i>I. Zsigó and K. Bajusz</i> : Material characteristics of pritamin	121
<i>A. Csorba</i> : Measurement of the soft beta-emitting isotopes ^3H and ^{14}C in the presence of each other by a quotient method	129
<i>T. Golebowski</i> : "Sense-organ analysis" as an important part of the training of commodity experts	137

INHALTSVERZEICHNIS

<i>J. Virág—J. Rózsahegy</i> : Das Mechanisierungsniveau in der Ministerialen Lebensmittelindustrie 1964—1972	7
<i>J. Rakonczai</i> : Ausbildung moderner wissenschaftlicher Anschauungen während des Sprachen-Unterrichtes	15
<i>F. Korell</i> : Die Ergebnisse der Kreuzungs- und Mästungsversuche mit verschiedenen Rinderarten zur Hebung des Fleischertrages in Dänemark.....	21
<i>M. Czako—J. Bucsi</i> : Vergleichende Untersuchung von Nährböden zur Bestimmung der Zahl proteolytischer Keime	27
<i>K. Bajusz—Z. Várkonyi</i> : Der Einfluss der Temperatur auf die Peroxydase-Aktivität und die Fluoreszenz der Merettichwurzel	33
<i>A. Polák</i> : Photometrische Eiweissgehaltbestimmung in Geflügelfleisch.....	39
<i>H. Sárosi—A. Aczél—J. Kormos</i> : Nachweis und Bestimmung eines Antioxidanten (BHT) in Schweinefett	47
<i>E. Gábor</i> : Der Einfluss einiger Antocyanverbindungen auf die Antioxydantwirkung	55
<i>M. Halász</i> : Kritische Analyse der Methoden zur Farbstoffbestimmung von Gewürzpaprika ..	67
<i>É. Török</i> : Prinzip und Anwendung des isoelektrischen Fokusstandes von Eiweissen im Dünnschicht-Polyakrylamid-Gel	75
<i>G. Földházy—J. Miklya</i> : Bewertung der qualitativen Charakteristika von Weizenmehlen mittels Regressionsanalyse	83
<i>G. Dénes</i> : Die Lineare Programmierung und einige Anwendungen des Computers in der Lebensmittelindustrie	91
<i>S. Tatár</i> : Anwendung der Rechentechnik bei der Zusammenstellung von Futtergemischen	99
<i>I. Zsigó—J. Maróti</i> : Untersuchung der Maiskörner-Temperatur in der Colman'schen Trockeneinrichtung	107
<i>H. Sárosi</i> : Trocken von Gemüse mit Infrarot-Bestrahlung	113
<i>I. Zsigó—K. Bajusz</i> : Über die stofflichen Charakteristika des Pritamin	121
<i>A. Csorba</i> : Parallele Messung der weich Beta-strahlenden Isotopen ^3H und ^{14}C mittels Kanal-Quotientenmethode	129
<i>T. Golebowski</i> : Die „organoleptische Analyse" als wichtiges Moment der Ausbildung von Waren-Experten	137

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Й. Вираг—И. Розсахеги</i> : Уровень механизации в пищевой промышленности	7
<i>Д-р Я. Ракоңцаи</i> : Формирование современного научного мировоззрения на уроках иностранного языка	15
<i>Д-р Ф. Корелл</i> : Результаты проводимых в Дании работ по скрещиванию и откорму мясных пород крупного рогатого скота	21
<i>М. Цако—И. Бучи</i> : Сравнительный анализ питательных сред определения количества разлагающих белок проростков	27
<i>Т. Баюс—З. Варкони</i> : Влияние температуры на активизацию пероксидазы и флюоресценцию корня хрена	33
<i>Д-р А. Полак</i> : Определение содержания белка в мясе птицы фотометрическим методом	39

Д-р Х. Шароши—Д-р А. Ацел. Ю. Кормош: Выявление и определение антиоксиданта в свином жире	47
Д-р М. Габор: Влияние некоторых соединений антоциана на антиоксидантное действие	55
Д-р Н. Халас: Критический анализ методов определения красящего вещества пряного перца	67
Д-р А. Тёрёк: Принцип изоэлектрического фокусирования белков и его применение в тонкослойном полиакриламидном геле	75
П. Фёльдхазы—Я. Микйя: Оценка качественных показателей пшеничной муки регрессивным анализом	83
И. Денеш: Применение линейного программирования и компьютера в пищевой промышленности	91
Ш. Татар: Применение вычислительной техники при составлении концентрированных комбикормов	99
Д-р И. Жиго—Я. Мароти: Анализ температуры зерна кукурузы в сушилке Колмана	107
Д-р Х. Шароши: Высушивание овощей инфракрасным излучением	113
Д-р И. Жиго—Д-р Т. Баюс: О материальных показателях притамина	121
А. Чорба: Параллельное измерение мягких β — излучающих изотопов ^3H и ^{14}C методом доли канала	129
Д-р Т. Голубевски: Анализ органов чувств как важная часть подготовки товароведов	137

A GÉPESÍTÉS SZÍNVONALA A MINISZTERIUMI ÉLELMISZERIPARBAN 1964—1972

VRÁG JÓZSEF—RÓZSAHEGYI ISTVÁNNÉ*

A műszaki fejlődés — általános értelemben — a termelőerők alapvető fejlődését jelenti. Ez a fejlődés két irányban: a használati értékek mennyiségének, választékának, minőségének növekedésében és az előállításukhoz szükséges társadalmi munkamennyiség csökkenésében realizálódik.

A gazdálkodás során a termelési eszközök műszaki színvonalának, hatékonyságának növekedése a műszaki fejlesztésben, mint tudatos tevékenységben és magában a műszaki fejlődésben, mint objektív folyamatban realizálódik. A termelési eszközök mennyiségi és minőségi bővülése — egyben a műszaki fejlődés anyagiasulása — mindenekelőtt a beruházások során valósul meg.

A műszaki fejlesztés rendkívül szerteágazó, magába foglalja:

- az új termelői kapacitások létesítését,
- a gyárfejlesztést,
- a termelőberendezések, a gyártás és a technológia fejlesztését,
- a gyártmányfejlesztést,
- a műszaki-kutatási feladatokat.

A fentiek közül a gyártásfejlesztés fogalomkörébe tartozik minden olyan tevékenység, amely a gyártási folyamatot korszerűbbé, gazdaságosabbá, biztonságosabbá teszi (pl.: a gyártás helyes megszervezése, a technológia javítása, a munkák gépesítése stb.).

A műszaki fejlesztés a termék és a gyártás *műszaki színvonalát* változtatja, emeli. Ennek változását egy időpontbani helyzetét — sokrétűsége miatt — egészben mérni, meghatározni nem lehet. Részleteiben, területein ilyen jellegű elemzést, színvonal-meghatározást már el lehet végezni. Az egyik ilyen terület a termelés, a munka gépesítésének mértéke, amely a műszaki színvonal egyik legfontosabb jellemzője. Ugyanis a *gépesítés*:

— csökkenti a termékegységre jutó munkaidő ráfordításokat és — ha a gépesítés valóban gazdaságos volt — az összes ráfordítást az önköltséget is; az előbbiekből következően a termelés fokozását teszi lehetővé, azonos munkáslétszám igénybevétele mellett;

— elősegíti magasabb használati értékkel bíró termékek előállítását, mégpedig azáltal, hogy egyrészt adott minőség egyenletes előállítását biztosítja (ennek a modern technikában kiemelkedő szerepe van), másrészt módot ad a közvetlen emberi munka lehetőségeit meghaladó minőségi követelmények kielégítésére,

* Élelmiszeripari Gazdaságtan Tanszék

— megkönnyíti a munkát, s a legtöbb esetben a munka egészségügyi — biztonsági feltételeinek javítását is eredményezi,

— jelentős szerepet játszik a dolgozók műszaki kultúrájának emelésében. A gépesítés során mindinkább eltűnnek az elmaradott, nehéz testi munkával járó szakmák, s helyettük a gépek kezeléséhez értő új szakemberek nevelődnek fel.

A termelés gépesítésének elemzése a gépesítés extenzív mértéke mellett annak minőségére is ki kell hogy terjedjen, vagyis: a gépesítés milyen mértékben küszöböli ki, helyettesíti az ember munkáját, jelent-e, s milyen fokú automatizálást. Erre választ adhat a több módszer közül az, amelyik a munkásokat csoportosítja aszerint, hogy munkájukat milyen mértékben könnyíti gépesítés — automatizálás.

A szocialista élelmiszeriparban 1972 év átlagában 114 ezer munkás dolgozott. Ebből a tanácsi és szövetkezeti élelmiszeripar munkásainak száma közel 20 ezer fő. A KSH 1972. május 25-én a munkások létszámának a végzett tevékenység jellege és gépesítettsége szerinti összeírásánál a minisztériumi élelmiszeriparban 77 ezer munkás adatait — azokat akik ezen a napon dolgoztak — mérte fel. Ilyen jellegű felmérés négy évenként történik először 1964 évben, majd ezt követően 1968-ban, 1972 évben volt. A három időponti felmérés a létszám összetételének adott helyzetéről, annak színvonalában bekövetkezett változásról ad képet.

Létszámmegoszlás a termelőfolyamatban végzett tevékenység szerint

Fontos kérdésre ad választ a munkások csoportosítása a termelőfolyamatban betöltött szerepük szerint. Ez a munkaszervezési intézkedések megalapozásához ad nagy segítséget. E szerint a csoportosítás szerint alaptevékenységen és kisegítő tevékenységen dolgozókat különböztetünk meg. Az első csoportba azok tartoznak, akik munkája révén a munka tárgyai közvetlenül a vállalat termékeivé alakulnak át. A másik csoportba az alaptermelést kiszolgáló, elősegítő tevékenységeket, túlnyomórészt az anyagmozgatást, rakodást, raktározást, javítást, karbantartást stb. végzőket sorolják. Ez a csoportosítás bizonyos esetekben a vállalati munka szervezettségére is rávilágít azáltal, hogy megmutatja, hogy a munkások hány százaléka végez a vállalat alaptevékenységéhez közvetlenül és közvetve kapcsolódó munkát. A szervezetteget tágabban értelmezve az arányok közvetve a gyártás műszaki színvonalát is mutatják, mert egy alacsonyabb színvonalú műhelyrendszerű gyártás jóval nagyobb anyagmozgatást igényel, mint egy fejlettebb folyamatos gyártás, s ez az ott dolgozók számában és arányában mutatkozik meg.

1972. évben az élelmiszeripar átlagában a dolgozók több mint a fele kisegítő tevékenységet végzett. A dolgozók egyhatoda anyagmozgatási, szállítási, raktározási, egyötöde javítási, karbantartási munkán dolgozott. Az elmúlt 10 évben az arány alig több mint 6%-kal javult, a nagyobb változás — 4,4%-os csökkenés — a kisegítő

1. TÁBLÁZAT

Létszámmegoszlás a végzett tevékenység jellege szerint

(Százalék)

Megnevezés	1964	1968	1972
Alap	43,5	47,9	49,8
Kisegítő } tevékenységen dolgozók aránya	56,5	52,1	50,2
Ebből: anyagmozgatást, raktározást	20,0	18,6	16,7
javítást, karbantartást } végzők aránya	19,2	18,5	18,9

tevékenységet végzők arányában 1964—1968 évek között történt, 1968—1972 között pedig az arány csökkenése még a 2%-ot sem érte el (Lásd: 1. táblázat).

Összehasonlításként csak annyit, hogy a Német Demokratikus Köztársaság élelmiszeriparában az alaptevékenységet végzők aránya 1971. évben 71,3% volt, több mint 20%-kal nagyobb mint nálunk. Ez a tény, hogy az alaptevékenységen foglalkoztatottak aránya a Német Demokratikus Köztársaság iparában számottevően magasabb az iparnak jóval magasabb termelékenységi színvonalára enged következtetni.

Az alap- és kisegítő tevékenységen dolgozók aránya az élelmiszeripar egyes ágai-ban jelentősen eltér. Ez több — különböző intenzitású és irányú — tényező együttes hatására vezethető vissza. Ezek közül elsőrendű jelentőségűnek minősíthető az ágazatok technológiai sajátossága. Jelentős szerep tulajdonítható azonban az alap- és a kisegítő tevékenységek arányának kialakulásában — lényegében az előzőekben említett tényező függvényeként — annak is, hogy a kisegítő tevékenységek közül az anyagmozgatás — szállítás mennyiben különül el az alaptechnológiától, továbbá milyen különbségek vannak az egyes tevékenységek gépesítettségi színvonalában. Pl. a tartósítóiparban az alaptevékenységet végzők aránya 36,4%, az édesiparban ennek több mint a kétszerese 76,7%. (A cukoriparban az adatfelvétel napján idényszünet volt, az idényben — szeptember 30-án — megismételt felvétel szerint az arány 38,5%-ot képviselt az idényen kívüli 7,1%-kal szemben.) 1964—1972 között az élelmiszeripar ágainak felénél nőtt az alaptevékenységen foglalkoztatottak aránya, tehát az összes munkáson belül csökkent a kisegítő tevékenységen dolgozók aránya. A legnagyobb mértékű közvetlen termelő munkásarány-növekedés — több mint 10%-os — a tej és a tartósítóiparban történt 1964—1968 között. A dohányiparban az általánostól eltérően csökkent az alaptevékenységet végzők aránya. (A sütő és tésztaiparban csak a minisztériumi felügyelet alá tartozó tésztagyár szerepel, a tanácsi felügyelet alá tartozó megyei, városi sütőipari vállalatok adata nem.) (Lásd: 2. táblázat.)

Az élelmiszeripar átlagában 1972. évben minden 3 fő alaptevékenységet végző dolgozóra 1 fő anyagmozgatási, szállítási, raktározási munkát ellátó jutott. Ágaza-

2. TÁBLÁZAT

Létszámmegoszlás ágazonként a végzett tevékenység jellege szerint

(Százalék)

Megnevezés	Alaptevékenységen dolgozók aránya			Anyagmozgatást, raktározást szállítást végzők aránya		
	1964	1968	1972	1964	1968	1972
Húsipar	60,5	60,7	60,4	13,6	11,5	13,8
Baromfi-és tojásfeldolgozó ipar	53,5	56,6	60,7	16,6	16,8	14,2
Tejipar	56,5	66,6	64,0	10,0	7,6	6,0
Tartósítóipar	24,4	39,8	36,4	39,9	24,4	21,8
Malomipar	41,4	41,7	49,4	38,8	34,8	28,7
Sütő-és tésztaipar	67,0	63,7	60,0	9,6	7,4	10,0
Cukoripar	4,0	4,9	7,1	15,4	15,5	11,1
Édesipar	65,3	71,8	76,7	9,7	8,6	7,1
Növényolajipar	43,0	36,4	45,8	15,2	14,2	15,2
Szesz-és keményítőipar	49,7	48,9	50,0	17,3	13,0	20,1
Boripar	64,0	61,8	63,9	13,9	8,0	12,0
Söripar	51,6	54,6	56,4	18,2	12,6	10,0
Dohányipar	60,9	52,7	56,1	15,7	17,1	11,7
Összesen	43,5	47,9	49,8	20,0	18,6	16,7

tonként ezek az arányok igen eltérők: a tartósítóiparban 6 fő, az édesiparban 1 fő anyagmozgatási, szállítási, raktározási munkát végző jut minden 10 fő közvetlen termelőmunkát végzőre. Az anyagmozgatási, szállítási, raktározási munkát végzők összes munkásokon belüli hányada összességében csökkent, a változás mértéke és ágazatonkénti aránya azonban nem érte el a közvetlen termelő munkások hányadának növekedését. (Lásd: 2. táblázat.)

Létszámmegoszlás a munka gépesítettsége szerint

Mint korábban említettem a gépesítés és annak színvonala a műszaki fejlettség, műszaki színvonal egyik fokmérője. A gépesítettséget nagyon sok közvetlen és közvetett mutatóval lehet mérni. Az egyik ilyen — amely az említett KSH felmérés adatai alapján készült — a munkásokat csoportosítja aszerint, hogy gép mellett vagy nem amellett dolgoznak, illetve a munkájukat kimondottan kézzel vagy géppel, esetleg valamilyen kézi szerszámmal végzik. 1972-ben a minisztériumi élelmiszeripar munkásainak mindössze 29,4% dolgozott gépek (berendezések) mellett. Az összes munkások nagyobb hányada nem géppel és nem is gépek (berendezések) mellett végezte munkáját. Ezek az arányok az elmúlt nyolc évben lényegesen nem változtak mert

- 1964-ben 28,9%,
- 1968-ban 29,5% volt a gépek mellett dolgozók aránya.

A munka gépesíttségének foka alacsonynak minősíthető, — a dolgozók még egyharmada sem dolgozik gépek mellett — ennek több évi változatlan színvonala nehezen magyarázható. Összehasonlításként csak annyit, hogy a Német Demokratikus Köztársaság élelmiszeriparában 1971-ben az összes munkások 59,4%-a — a magyarországinál kétszeresére nagyobb hányad — dolgozott a gépek (berendezések) mellett. A gépesítés fokát ezek az adatok csak részben tükrözik hűen, ugyanis a gépek (berendezések) mellett dolgozó munkások egy része olyan munkát is végzett mely bár gép mellett történt, de kézi jellegű volt. Ha a gépek (berendezések) mellett dolgozók számából levonjuk azoknak a számát, akiknek munkájában a gép mellett végzett kézi munka dominált, akkor az élelmiszeriparban a munkásoknak 16,2%-a végzett valójában gépesített munkát. A gépek (berendezések) mellett végzett ellenőrző felügyelő tevékenység hányada megközelítőleg az automatizált munka arányát mutatja, amely 1964-ben 2,6%-a, 1968-ban 3,2%-a, 1972-ben 3,2%-a volt az élelmiszeripari munkások dolgozó létszámának.

Az automatizált termelés aránya valójában ennél magasabb, mivel az automatizált munka viszonylag kis létszámot igényel. A két arány — 16,2% és 3,2% — után fennmaradó 80,6% pedig kézi munkát végzett, azaz nem gép mellett vagy nem kézi szerszámmal dolgozott. (Lásd: 3. táblázat.)

Az élelmiszeriparban rendkívül alacsony színvonalú a gépesítettség az anyagmozgatás területén. Ha a gép mellett kézzel végzett tevékenységet is gépi tevékenységnek számítjuk az anyagmozgatást, szállítást, raktározást végző munkásoknak csupán 16,3%-a végezte munkáját gépek (berendezések) mellett 1972-ben. A gép mellett kézzel végzett tevékenység levonása után kimondottan gépesített munkát az anyagmozgatási, szállítási, raktározási tevékenységet végzők közül 1968-ban 7,9%, 1972-ben 10,6% végzett. (Lásd: 3. táblázat.)

A javítási, karbantartási tevékenység gépesítettségi foka még az anyagmozgatásnál is alacsonyabb volt 1968-ban. Az itt dolgozók 7,3%-a végzett gépesített munkát, 1968 és 1972 között arányuk 17,7%-ra nőtt. Ez a növekedés a kézi szerszámmal dolgozók arányában a legjelentősebb, ami tulajdonképpen a felszereltséget tükrözi.

3. TÁBLÁZAT

Létszámmegoszlás ágazonként a munka gépesítettsége szerint

(Százalék)

Megnevezés	Összes munkások közül			Anyagmozg. raktározást, száll. végzők közül	
	a géppel, vagy kézi szerszámmal dolgozók aránya				
	1964	1968	1972	1968	1972
Húsipar	11,4	12,0	18,3	4,9	4,5
Baromfi-és tojásfeldolgozó ipar	10,3	17,4	10,5	6,4	7,8
Tejipar	20,1	22,1	26,8	8,4	8,5
Tartósítóipar	9,2	19,1	16,1	10,6	15,6
Malomipar	23,5	12,6	13,5	3,1	7,7
Sütő-és tésztaipar	18,1	45,7	21,3	—	—
Cukoripar	3,8	10,6	18,3	10,4	8,4
Édesipar	25,2	30,0	25,2	13,6	10,4
Növényolajipar	27,5	29,1	26,3	14,4	18,8
Szesz- és keményítőipar	32,0	37,2	40,8	13,2	7,8
Boripar	14,6	12,8	23,3	5,3	27,0
Söripar	25,7	26,4	23,5	6,0	5,9
Dohányipar	17,9	19,1	19,8	0,9	0,5
Élelmiszeripar összesen	16,2	18,9	19,4	7,9	10,6

Javítási, karbantartási tevékenység gépesíthetőségének lehetőségei — e tevékenység technológiájának jellegéből adódóan — korlátozottak, s jelentősen elmarad az anyagmozgatás gépesíthetőségének lehetőségétől. Az anyagmozgatási, valamint a javítási karbantartási tevékenység gépesítésének még jelentős tartalékai vannak az élelmiszeripar ágazataiban, amely a termelékenység további növelését eredményezheti.

Összefoglalás

A munka termelőeszközökkel való felszereltsége — különösen a munka gépesítésének mértéke — a termelékenység színvonalának és emelésének egyik legfontosabb tényezője. A termelőeszközök és a termelékenység kapcsolatát elsősorban gépekkel való felszereltségével jellemezzük. A gazdasági növekedést biztosítja a termelőeszközök mennyisége (és a munkaerő) a technikai színvonal emelkedése nélkül is.

Az állami élelmiszeriparban a termelékenység — az egy munkásra jutó termelés — évi átlagban:

- 1964—1968. évek között 0,9%-kal,
- 1968—1972. évek között 4,1%-kal,
- 1964—1972. évek között 2,7%-kal nőtt.

A számadatok a gépi eszközökkel való mennyiségi felszereltség hatását is tükrözik, de nem fejezik ki teljes mértékben a termelő folyamatok technológiai és műszaki színvonalának változását, továbbá egyéb tényezők (pl. a kihasználás változása, a munkaerővel kapcsolatos tényezők stb.) befolyását sem.

Ilyen munkaerővel kapcsolatos befolyásoló tényező a munkások megoszlása a végzett tevékenység jellege szerint. Az élelmiszeriparban a dolgozók még több mint fele kisegítő tevékenységet végez, s arányuk az elmúlt 10 évben alig több mint 6%-kal javult. Ezen belül a legnagyobb hányadot az anyagmozgatási, szállítási, raktározási munkát végzők képezik, átlagosan minden 3 fő alaptevékenységet végző dolgozóra ezekből 1 fő jut.

Mint említettük a termelékenység és a gépesítés is szorosan kapcsolódik. Az élelmiszeriparban a munkások még 30%-a sem dolgozik gépek mellett, s ez az arány az elmúlt 10 évben lényegileg nem változott. A gépesített munkát végzők aránya 16%, az automatizált munkát végzőké ezen belül alig több mint 3%. A gyártási segéd-folyamatokat — anyagmozgatást, szállítást, raktározást, karbantartást — ennél még alacsonyabb fokú gépesítés jellemzi.

Az élelmiszeripar műszaki színvonalát a fentiek csak részben mutatják, de ebből is lehet a műszaki elmaradásra utalni, melynek felszámolása a legutóbbi időszak gyorsuló ütemű fejlesztésével kezdődött meg.

IRODALOM

1. *Virág J.*: Élelmiszeripari gazdaságtan III/b. (munkaügy) kézirat jegyzet; 1973 Élelmiszeripari Főiskola.
2. Élelmiszeripari adattár. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 1972.
3. Az ipari munkások és a kisegítő alkalmazottak létszámának a végzett tevékenység jellege szerinti megoszlása 1972. Központi Statisztikai Hivatal, 1973. december 5./30.
4. Iparfejlesztés és termelékenység. A Nemzetközi Ipargazdasági Konferencia (1970. április 14—17) előadásai és Korreferátumai.
5. Élelmiszeripari adattár. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 1967.
6. Statisztikai Évkönyv 1972. Központi Statisztikai Hivatal, 1973.
7. Élelmiszeripari Gazdaságkutató Intézet: A magyar állami élelmiszeripar termelőerőinek fejlődése a felszabadulástól napjainkig. Budapest, 1971.

THE LEVEL OF MECHANIZATION IN THE MINISTRY FOODSTUFFS INDUSTRY

1964—1972

J. Virág and I. Rózsahegyi

Technical development, in the general sense, means the fundamental development of the producing forces, and mechanization is one of the most important characteristics of the technical level. Besides an extensive measure of the mechanization, the analysis of the mechanization of production must extend to its quality too, i. e. to what extent the mechanization eliminates or substitutes the work of man, and whether this means automatization, and if so to what degree.

The technical level and the mechanization are in direct connection with the distribution of the workers according to the nature of the activity carried out. More than half of those employed in the food industry perform subsidiary activities. During the past 10 years their proportion has improved by barely more than 6%. Within this group the largest number consists of those engaged in material conveyance, delivery and storage work; on average this means one person for every three performing basic activity.

Not even 30% of the workers in the food industry work beside machines, and in the past 10 years this proportion has essentially not changed. The proportion of those carrying out mechanized work is 16%, and within this of those performing automatized work is scarcely more than 3%. The auxiliary production processes (material conveyance, delivery, storage, maintenance) are characterized by an even lower degree of mechanization than this.

The technical level of the food industry is shown only in part by the above, but even from this conclusions may be made as to the technical backwardness; an increasingly more rapid development has recently begun to overcome this situation.

DAS MECHANISIERUNGSNIVEAU IN DER MINISTERIALEN LEBENSMITTELINDUSTRIE

1964—1972

J. Virág—I. Rózsahegyí

Die technische Entwicklung im allgemeinen Sinne bedeutet einen grundlegenden Fortschritt der Produktionskräfte, und eines der wichtigsten Charakteristika des technischen Niveaus ist die Mechanisierung. Eine Analyse der Mechanisierung der Produktion muss neben dem extensiven Ausmass der Mechanisierung sich auch auf deren Qualität erstrecken, d. h. in welchem Maße die Mechanisierung die Arbeit des Menschen eliminiert, ersetzt, ob bzw. in welchem Grade sie eine Automatisierung bedeutet.

In mittelbarer Beziehung zum technischen Niveau, zur Maschinisierung, steht die Verteilung der Arbeiter nach dem Charakter der vollzogenen Tätigkeit. In der Lebensmittelindustrie leisten der Arbeiter nach dem Charakter der vollzogenen Tätigkeit. In der Lebensmittelindustrie noch über die Hälfte der Werkstätigen Aushilfsarbeit, ihr Verhältnis hat sich während der letzten 10 Jahre um kaum mehr als 6% gebessert. Die grösste Quote davon machen die in der Materialbewegung, im Transport und im Magazin Tätigen aus, durchschnittlich kommt auf auf jede 3 Grundbeschäftigung ausübende Werkstätige je einer von diesen.

In der Lebensmittelindustrie arbeiten etwa 30% der Arbeiter nicht an Maschinen, und daran hat sich in den letzten 10 Jahren im wesentlichen nichts geändert. Das Verhältnis der mechanisierte Arbeit leistenden beträgt 16%, die der unter ihnen automatisierte Arbeit vollziehenden aber nur 3%. Für die Fabrikations-Hilfsprozesse — Materialbewegung, Transport, Lagerung, Instandhaltung — ist eine noch geringgradigere Mechanisiertheit charakteristisch.

Das technische Niveau der Lebensmittelindustrie geht aus den obigen Anführungen nur teilweise hervor, folgerungsmässig kann jedoch auch hieraus auf die Rückständigkeit in technischer Hinsicht hingewiesen werden, deren Liquidierung mit der schneller werdenden Entwicklung der letzten Zeit begonnen hat.

УРОВЕНЬ МЕХАНИЗАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1964—1972

Й. Вираг, И. Розахеди

Техническое развитие означает — в общем смысле — развитие производительных сил, и одним из важнейших показателей уровня технического развития является механизация. Анализ механизации производства наряду с экстенсивным размером механизации должен распространиться и на качество механизации, т. е. проанализировать, в какой степени механизация исключает или заменяет работу человека, означает ли автоматизацию и в какой степени.

В косвенной связи с техническим уровнем находится разделение рабочей силы по характеру выполняемой деятельности. В пищевой промышленности более половины занятых рабочих осуществляет подсобную деятельность, в течение последних десяти лет их процентное соотношение улучшилось не больше чем на 6%. В пределах этого подавляющую часть представляют рабочие, занятые на транспортировке и складированию, в общем из трёх рабочих, выполняющих основную деятельность, один приходится из числа вышеуказанных.

В пищевой промышленности едва ли работает у машин 30% рабочих, и это соотношение за последние десять лет в сущности не изменилось. Рабочие, выполняющие механизированный труд, составляют 16%, в пределах чего процент рабочих, выполняющих автоматизированный труд, едва ли превышает 3%. Вспомогательные производственные процессы — транспортировке, складированию, технику — характеризуются ещё более низким уровнем механизации.

Вышеприведенные данные лишь частично отражают уровень технического развития пищевой промышленности, но и на основании этих данных нетрудно сделать вывод о технической отсталости, ликвидация которой началась с быстрым темпом развития последнего периода.

KORSZERŰ TUDOMÁNYOS SZEMLÉLET KIALAKÍTÁSA A NYELVI ÓRÁKON

DR. RAKONCZAI JÁNOS*

Alapjában helyes az az uralkodó nézet, mely szerint elsősorban a természettudományok alkalmasak a korszerű tudományos világkép kialakítására, a fejlődéstudomány, valamint a dialektikus összefüggések szemléltetésére, s e tárgyak oktatói élnék is a tárgyaikban rejlő lehetőségekkel.

Kevésbé ismeretes azonban az a tény, hogy a nyelvek is gazdag tárházai a dialektikus összefüggéseknek. A szakember számára azonban ez természetes, hiszen a nyelv is társadalmi produktum, létrehozója, az ember, illetve a társadalom ugyan-csak része a természetnek, rá is érvényes a fejlődés elve, az örök változás, mozgás dialektikus törvénye. Ha a tanár nem megy el szó nélkül e jelenségek mellett, hanem hacsak néhány szóban is, utal a nyelvben mutatkozó dialektikus összefüggésekre, feltétlenül jó ügyet szolgál. Ezzel aligha veszi el a világnézeti tárgyakat oktatók kenyerét, s ha kellő tapintattal jár el, s nem lépi túl a józan ész szabta határokat, jelentősen hozzájárulhat társadalmi-filozófiai kérdések mélyebb megértéséhez, s ugyanakkor a nyelv iránti érdeklődést is fokozhatja.

Az alábbiakban arra vállalkozunk, hogy feltárjunk néhány, a gyakorlati nyelvoktatásban kínálkozó, effajta lehetőséget.

A laikus hajlik arra, hogy a nyelvet valami örök, változatlan jelenségnek tekintse. Azt még esetleg hajlandó tudomásul venni, hogy a nyelv a múlthoz képest (pl. Balassi, Pázmány vagy Zrinyi nyelve) változott, de azt már nehezebben tudja elfogadni, hogy a nyelv a *jelenben* és a *jövőben* is változik. Azt, hogy egy adott történeti helyzetben e változást egyértelműen fejlődésnek tekinthetjük-e, meglehetősen nehéz eldönteni. Az esetek többségében igen, hiszen a társadalmi fejlődés, a tudat differenciálódása okozza a változást, de kétségtelenül van negatív előjelű változás is egy korábbi elfogadott normához viszonyítva (ld. az aranykori latinság felbomlása a római birodalom széthullása idején). A fejlődés e negatív tendenciája azonban mindenképpen időleges, azt egy újabb fellendülés, egy új, fejlettebb társadalmi valóság megszületése követi, aminek egyik fontos eszköze a nyelv. Egy adott kor irodalmi nyelvében együttél múlt, jelen és jövő, egyensúlyukat általánosan elfogadott normák biztosítják. Ha mélyebbre hatolunk azonban a nyelvi rétegekben a népnyelv felé közelítve, ez az egyensúlyi helyzet megváltozik. Bizonyos nyelvi jelenségek, legyenek azok akár hangtani, alaktani, mondattani avagy lexikai jellegűek, egy korábbi nyelvi állapotot tükröznek, vagy a jövő csiráit hordozzák magukban. A nyelv fejlődésében vannak visszahúzó erők (irodalmi nyelv, Akadémia, iskola). Ezek fékező ereje azonban egészséges korlátozásnak tekinthető. Nélkülük a nyelv szabadon

* Idegennyelvi Lektorátus

burjánzana. A nyelv fejlődésére nagy hatással van annak földrajzi helyzete, a nyelv elszigeteltsége, vagy éppen erős hatás más nyelvek részéről. A változásnak egyaránt ki van téve a nyelv hangállománya, alaktana, mondattana és szótári szókészlete, úgy tűnik mégis, hogy a változás nem egyformán éri e területeket. Leggyorsabban változik a szókincs, míg a nyelv struktúrájában végbemenő változások lassúbbak. A hangállomány tekintetében szívósabbak a mássalhangzók, mint a magánhangzók, s így talán nem is tekinthető véletlennek, hogy egyes nyelvekben nem is jelölik a magánhangzókat, csupán a mássalhangzókat (ld. a héber vagy az arab nyelvet, illetve a magyar rovásírást).

E népszerű-tudományos ismeretek közlése nyelvi propedeutikának tekinthető, ami belefért a szűk órakeretbe is, és előkészíti a hallgatókat tudományosabb ismeretek befogadására. Ehhez azonban tisztázni kell néhány nyelvészeti alapfogalmat, s célszerű utalni a nyelvek rokonságára, a magyar és a környező indoeurópai nyelvek közötti fő strukturális különbségekre.

A felsőoktatási intézményekben folyó nyelvi stúdiumok során a nyelv keletkezésének kérdése a mondattani ismeretek tárgyalása során, pontosabban a *nomen-verbum* probléma kapcsán világítható meg igen plasztikusan. Az orosz órán a tanár közli, hogy mint a magyarban, az oroszban is vannak elsőrendű mondatrészek (alany, állítmány), melyek a mondat gerincét alkotják, s ezekhez kapcsolódnak a másodrendű mondatrészek (tárgy, határozó, jelző), melyek az alany, illetve az állítmány bővítményei. A jelző az alany, esetleg a tárgy, a tárgy és a határozó pedig az állítmány jelentését teszi konkrétabbá. Ezt egy igen egyszerű mondaton be is mutathatjuk: *A szorgalmas (AB) hallgató (A) gondosan (AB) készíti (Á) a nehéz (TB) feladatot (AB)*. Köztudomású, hogy az oroszban a grammatikusok az alanyt helyezik a sor élére, mint a legfontosabb mondatrészt, míg a magyarban az állítmányt tartjuk fontosabbnak. E szemléleti különbségben szerepet játszhat a két nyelv eltérő szerkezete. A magyarban ugyanis igen gyakori a formális alany nélküli mondat (Ír. Tanul. Olvas.), míg az oroszban meglehetősen kedveltek az állítmány nélküli ilyen típusú mondatok: Прекрасный летний день. Утро. Тишина.

A tanár e kérdés taglalásánál felvetheti, vajon a nyelv kialakulása során melyik jelenhetett meg előbb, az alany vagy az állítmány? Más szóval az orosz vagy a magyar nyelv tükrözi-e jobban a fejlődést e vonatkozásban? Lesznek hallgatók, akik az állítmányt, mások az alanyt választják. A kérdés az, vajon a nyelv kialakulása pillanatában, amiben döntő szerepe volt a munkának, a személy, tárgy vagy fogalom, avagy inkább az állítmány differenciálódott előbb. Amikor a tanár közli, hogy egyik vélemény sem fedi az igazságot, mert a tudományos álláspont szerint az első artikulált szavak *nomen-verbum*-ok voltak, azaz olyan hangjelek, melyek egyszerre fejeztek ki cselekvést és személyt vagy dolgot, a hallgatók bepillantást nyernek a nyelv fejlődésébe, s az a további közlés, hogy a *nomen-verbum* jellegű szavakat az *indulat-szó* előzhette meg, meggyőzően mutatja, hogy az ember a beszéd képességét nem kapta készen.

A gyakorlati nyelvoktatásban hagyományosan teherételnek számít a *rendhagyó* jelenség. Bizonyos nyelveknél, ilyen az orosz vagy az angol is, nagyon megkeseríti a nyelv tanulójának életét. A szokásos módszer, a besulykolás, az egyszerű tudomásulvétel, ami egyszerűbbnek látszik, valójában jóval nehezebb. A rendhagyó jelenségek tanulmányozása elősegíti a dialektikus gondolkodásra való nevelést.

Vegyük például az orosz ige jelenidejét, mely mint köztudomású 60-nál több típust ismer. A hallgató a sok fától nem látja az erdőt mindaddig, amíg a történeti szempont, a fejlődés vázlatos ismertetése rendet nem teremt a látszólagos zürzavarban az élőképzésű, nem élőképzésű és a rendhagyó igék fogalmának bevezetésével.

Az így fennmaradó néhány valóban rendhagyó ige, melyek ragozásában ugyancsak van ráció (ld. a *дать* ige *дам, дашь, даст* és a latin *dare* ige *do, das, dat* stb. alakját) nyelvi kuriózumnak tekinthető, s így könnyebben vésődik az emlékezetbe.

Itt említhető meg az ún. *nyelvi szuppletivizmus*, másszóval a kiegészülő igék problematikája. A francia *aller* ige tipikus példája az ilyen kiegészülő igéknek, melyek minden nyelvben fellelhetők. Tanításánál vagy gyakorlásánál kár lenne nem említeni, hogy három latin ige: az *ambulare*, a *vadere* és az *ire* olvadt össze benne. Az okok vizsgálata természetesen már nem lehet a gyakorlati nyelvi óra feladata.

Rendkívül tanulságos az *előidejűség* és az *oksági viszony* tanulmányozása, mire az orosz órán a határozói igenév, illetve a mondatrövidítő szerkezetek vizsgálatánál kerülhet sor. Könnyen kimutatható, hogy az okhatározó mint nyelvtani kategória az előidejű időhatározóból fejlődött ki, majd tovább differenciálódva a módhatározó funkcióját is felvette, s azon belül a feltételes és a megengedő jelentésárnyalatokkal bővült.

Az ilyen mondatokban: *Получив стипендию, я мог купить учебники* az előidejű határozói igenév nem időviszonyt, hanem oksági kapcsolatot jelöl. A *post hoc, ergo propter hoc* elve igen szemléletesen érvényesül e nyelvi struktúrában. Nem véletlen, hogy a latinban a *cum causale* a *cum historicumból* fejlődött ki. Néhány szavas utalás elég annak felismerésére, hogy az előidejűség bizonyos esetekben oksági viszonyt fejez ki, ez pedig ismét a tudat differenciálódásának eredménye, illetve bizonyítéka. Ugyanez vonatkozik természetesen az angol órára is, ahol a participiumoknál a helyzet teljesen analóg. Egy látszólag tisztán fordítástechnikai probléma, nevezetesen a határozói igenév fordítása, így vezet el mélyebb elemzés során a fejlődés elvéhez, ami már filozófiai kategória. Itt igen érdekes megfigyeltetni, hogy a gondolkodás hogyan halad a konkréttól az absztrakt felé, a tisztán időbeliségtől jóval elvontabb okság és módhatározó felé, ez utóbbit tovább differenciálva a feltételezés és megengedő jelentésárnyalatokkal.

A másodrendű mondatrészek vizsgálatánál ugyancsak fordítástechnikai jelenségnek tűnik az ún. *attributum praedicativum* (állítmányi jelző), melyre az oroszban is találunk példát. Rendkívül dialektikus nyelvi jelenség ez, hiszen olyan jelzővel állunk itt szemben, mely funkcióját tekintve határozó, tehát az állítmány bővítője, de ugyanakkor az alanyal egyezik. A latin órák emlékeként még fülünkbe csengnek Vergilius szavai: *Laocoön ardens summa decurrit ab arce...* (Aeneis, II. 41.). De ilyen az oroszban az *Он одиу не пришёл* típusú mondat. Az attributum paedicativum kiválóan szemlélteti a kategóriák közötti határ elmosódását, az ellentétek egymásba való átmenését. Hasonló jelenség a *szófaji átszapas*, melyre az angolban találunk számtalan példát. A *work* szótó aszerint főnév vagy ige, hogy milyen kapcsolatban szerepel. A *He likes to work* jellegű mondatban ige, míg a: *Work is hard* mondatban főnév.

A *főmondat látszólagos alárendeltségének* kérdését vizsgálva már a formális és a funkcionális grammatika területére tévedünk. Újabbban előtérbe került a formális elemzés mellett a funkcionális elemzés szükségessége is. Arról van itt szó, hogy nem mindig a főmondat tartalmazza a lényeges információt, hanem a mellékmondat. A megszokott és elfogadott elemzési módszer ilyen esetekben megtévesztő. Ha alaposabban megvizsgáljuk az alábbi mondatot: *Iam ver appetebat, cum Hannibal castra movit* (Líviusz, *Ab urbe condita*, XXI. könyv), az derül ki, hogy a tavasz közeledte, amit a főmondat állít, csak motiválja a fő információt, nevezetesen azt, hogy Hannibál táborát bontott és Róma ellen indult. Tehát logikailag a mondat így hangzik helyesen: *Cum ver appetebat, Hannibal castra movit*. A stílus élénkítése céljából

azonban a szerzők (napjainkban is) gyakran élnek ilyen fordulatokkal. A jelenség rendkívül dialektikus, megfigyeltetése gondolatébresztő.

Különös dialektikus ellentét feszül az ilyen mondatokban is:

1. Vártunk, míg a nap fel nem kelt.

2. Vártunk, míg a nap felkelt.

Itt gyakorlatilag arról van szó, hogy egy egyenlet két oldala akkor is megegyezik, ha az előjeleket megváltoztatjuk.

Komoly figyelmet érdemel az angolban az ún. *sajátos szenvedő szerkezet*, mely az *I was told*, *I was shown the way* típusú mondatokban figyelhető meg, s a kezdő fordítónak komoly nehézséget okoz. Tisztán fordítástechnikai szemszögből közelítve meg a kérdést aligha tudjuk megérteni a dolog lényegét. Mégpedig azért, mert a formális logika szerint e mondat alanya az *I*, szenvedő alakú állítmánya a *was shown* és tárgya (!) a *the way*. E logikai abszurditás feloldása csak a funkcionális elemzés segítségével, illetve a nyelv történeti fejlődésének bemutatásával lehetséges.

A kiinduló pont:

(1) They showed me the way.

Mivel a kérdéses személyek ismeretlenek, vagy mert nem tartom fontosnak, hogy megnevezzem őket, inkább így fogalmazom a mondatot

(2) The way was shown to me.

Ezt valamikor így is fogalmazhatták

(3) To me was shown the way, illetve Me was shown the way.

Ebben a mondatban a *way* alany, a *was shown* szenvedő alakú állítmány, a *me* közvetett tárgy, illetve a *to me* előjárós közvetett tárgy. Amikor azonban leoptak az esetvégződések, s ennek következtében kialakult a kötött szórend a mondatban szereplő szavak funkciójának jelzésére, az alany kívánczolt az első helyre, s ki alakult a mai forma

(4) I was shown the way.

Ez azonban, mint említettük, azzal a nyelvi abszurditással járt együtt, hogy a szenvedő igének közvetlen tárgya van. A mondat tehát félig cselekvő, félig szenvedő. Felesleges bizonygatni, hogy a felnőttoktatásban egy ilyen magyarázat helyénvaló, s ezt követheti a bevésés, a gyakorlás.

Szólnunk kell még a rendkívül gazdag anyag szelektálása után is az angol [Gerund, illetve Half-Gerund kérdéséről. Vizsgáljuk meg az alábbi mondatot:

(1) I do not like Peter's and Paul's going to the cinema very often. A tulajdonnevek helyettesíthetők birtokos névmással, annál is inkább, mert a két birtokos rag nehézkessé teszi a mondatot:

(2) I do not like their going to the cinema very often. A mai angolban, különösen az amerikai nyelvhasználatban azonban egyre gyakoribb az ilyen forma:

(3) I do not like *them* going to the cinema very often.

Más példa:

(1) I insist upon Father's seeing the doctor right now.

(2) I insist upon his seeing the doctor right now.

(3) I insist upon *him* seeing the doctor right now.

Vagy: I do not mind the car being left in the street.

Az utóbbi példa elvezet bennünket a megoldáshoz: a mai angol nyelvben egyre gyakoribb a Half-Gerund, ami gyakorlatilag a Participle-lel egyezik meg, a Gerund helyett bizonyos kapcsolatokban. A folyamatot elősegíti az a tény, hogy az életteleneknél nem is lehetne birtokos esetet képezni, s így a mondatnak egészen más fordulatot kellene adni, pl. *I do not mind that the car is left in the street*. Minthogy

azonban az analitikus formák helyett szívesebben használják a szintetikus struktúrákat, rohamosan terjed a Half-Gerund. Közben azonban a szó átlendül egy másik kategóriába, amit az is elősegít, hogy a két forma egybeesik. A folyamat a szemünk előtt játszódik le. A figyelmes hallgató mintegy mikroszkóp alatt figyelheti a nyelvnek mint élő organizmusnak a változását.

Összefoglalás

A nyelv kimeríthetetlenül gazdag tárháza a dialektikus jelenségeknek. Közért-hető, mindenki számára evidens és ellenőrizhető formában tartalmaz olyan tényeket, melyek a világnézeti órákon absztrakt formában mint törvényszerűségek jelentkeznek. A felnőttek nyelvoktatása a szűk órakeret ellenére is túlléphet a nyelvi jelen-ségek pusztá tudomásulvételén, azok bevésésén. Feladatául tűzheti ki a nyelvi jelen-ségek mélyebb megértését, e jelenségek okainak, összefüggéseinek dialektikus vizs-gálatát, s így válik a korszerű, tudományos szemlélet kialakításában értékes, hasz-nos diszciplinává.

IRODALOM

1. A mai magyar nyelv rendszere I—II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1962.
2. *Hadrovits L.*: A funkcionális magyar mondatn alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969.
3. *Bárczi G.*: A magyar nyelv életrajza. Budapest, 1963.
4. *Mario Pei*: The Story of Language, New York, 1960.
5. *M. Ganshina—N. Vasilevskaya*: English Grammar. Moscow, 1958.
6. *Matzkó L.*: Characteristic Features of English Folk Speech, Acta Universitatis Szegediensis. Néprajz és Nyelvtudomány V—VI., Szeged, 1962.

DEVELOPMENT OF A MODERN SCIENTIFIC ATTITUDE IN LANGUAGE LESSONS

J. Rakonczai

It is pointed out that not only the natural sciences, but also the human subjects, including language teaching, are suitable for the development of a modern scientific world concept. This is understandable, since the language too is a social product, subject also to the dialectic principle of development. The teacher carrying out practical language instruction acts correctly if he points to the dialectic correlation in the language. In this way he may contribute to a deeper understanding of social-philosophic questions, and at the same time may enhance the interest in the language by presenting it as a living organism.

AUSBILDUNG MODERNER WISSENSCHAFTLICHER ANSCHAUUNGEN WÄHREND DES SPRACHEN-UNTERRICHTES

J. Rakonczai

Verfasser weist darauf hin, dass neben Naturwissenschaften auch die humanen Gegenstände, so der Sprachunterricht, sich zur Ausbildung eines modernen wissenschaftlichen Weltbildes eignen. Dies ist verständlich, ist doch auch die Sprache ein gesellschaftliches Produkt; auch für sie ist das dialektische Prinzip der Entwicklung gültig. Der den praktischen Sprachunterricht vollziehende Lehrer tut gut daran, auf die in der Sprache aufscheinenden dialektischen Zusammenhänge hinzuweisen. Er kann damit beitragen zum tieferen Verständnis gesellschaftlich-philosophischer Fragen und gleichzeitig durch Vorstellung der Sprache als lebenden Organismus auch das Interesse für die Sprache steigern.

ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ НА УРОКАХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Д-р Я. Ракоцци

Автор показывает, что, наряду с естественными дисциплинами, гуманитарные дисциплины, в том числе и преподавание языка, открывает возможность формирования современного научного мировоззрения. Это и понятно, поскольку и язык представляет собой общественный продукт, на него также распространяется диалектический принцип развития. Преподаватель, ведущий практические занятия по языку, правильно делает, если обращает внимание обучающихся на проявляющиеся в языке диалектические взаимозависимости. Тем самым он способствует более глубокому пониманию общественно-философских вопросов и в то же время, представляя язык как живой организм, повышает интерес к нему.

HÚSHASZNÚ SZARVASMARHA-FAJTÁKKAL FOLYÓ KERESZTEZÉSI ÉS HIZLALÁSI KÍSÉRLETEK EREDMÉNYEI DÁNIÁBAN

DR. KORELL FERENC*

A Mt. 1025/1972. (VII. 30.) számú határozata a szarvasmarhatenyésztés fejlesztésének programjáról és a MÉM 1973. XII. 17-i állásfoglalásának a vágómarha termelésre vonatkozó részeihez szeretnék néhány gondolattal hozzájárulni.

(1973. október 24—25—26-án részt vettem Koppenhágában a Mezőgazdasági Kutató Intézet éves tanácskozásán. Az e tárgyban ott elhangzott legfrissebb eredményeket szeretném ismertetni).

Lakosságunk növekvő ellátása hússal, húskészítményekkel és struktúrájának kulturáltabbá tétele, valamint a tökéletes export igen gazdaságos ágának, az élőmarha- és marhahúskivitel tervezett paramétereinek teljesítése, komoly feladat elé állítja állattenyésztésünket.

Örvendek, hogy e nagyarányú munka szakembereink egyetértésével találkozok. Törekvésünkben biztató ígéret is van, mert mint a FAO 1980-ra szóló előrejelzése is mutatja, a húsfélék termelési üteme a világ összességét tekintve nem áll arányban a fogyasztással. A szükséglet 35,4%-kal, míg a termelés 33%-kal növekszik. Fejlesztési terveinket segíti az a tény, hogy a húshiány elsősorban a fejlett országokban lesz érezhető, ahova exportunk zömében irányul.

Ez a prognózis a dán állattenyésztőket is arra sarkalta, hogy szarvasmarhatenyésztésüket a piac igényeihez igazítsák és az egyoldalú tejtermelés mellett a vágómarha termelés egyéb lehetőségeit kutassák. Szervezett munkát indítottak a húsjellegű szarvasmarhák terjesztésére, ellenőrzésére és tesztelésükre. A húsfajták közül jelenleg a Charolais állomány kb. 1000 db körüli, a törzskönyvbe a fajta dániai megjelenése óta 263 bikát és 404 tehenet jegyeztek be. A Hereford, Aberdeen—Angus, Limousine és a barnamarha közül, bár az első számszerűen a legtöbb, helyenként a többi is megtalálható: 157 Hereford, 31 Aberdeen Angus, 7 Limousine és 2 barnamarha tenyészetet tartanak nyilván. A Hereford törzskönyvet 1972-ben, az Aberdeen Angust 1973-ban fektették fel. 1967-ben a Jutland-félszigeten, Egtwed községben megépítették és üzembehelyezték az új szarvasmarha-hízékonyságvizsgáló állomást. Itt is és a langagergardi utódellenőrző állomáson nagyarányú keresztezési, takarmányozási kísérletek folynak a húsfajtákkal. Ezekről a keresztezési kísérletekről számoltak be T. Liboriussen és B. Beck Andersen kutatók.

Az 1972—73-as télen született 361 db keresztezésből származó bikaborjút fogtak kísérletbe. Az 1. táblázat mutatja a keresztezési kombinációkat és az azokból a kísérletbe bevont F_1 egyedek számát.

* Élelmiszeripari Főiskola Állattenyésztési kar, Hódmezővásárhely.

1. TÁBLÁZAT
Keresztezési kombinációk

A kísérletben alkalm. tehenek fajta megoszl.	A keresztezésre felhasznált bikák fajtája									
	Sim.	Cha.	Dán v.t.	Roma.	Chi.	Her.	B.d' A.	Lim.	V.b.	Ösz- zesen
Dán v. marha	27	21	24	24	13	19	9	12	5	154
Dán fekete tarka	15	11	22	20	23	20	6	11	5	133
lapály	5	8	6	6	6	3	11	5	—	50
Jersey										
Összesen:	47	40	52	50	42	42	26	28	10	337

A kísérletet megelőzően a húsfajták spermájával termékenyített 3 dán szarvasmarha fajta elléseinek lefolyását is vizsgálták, és a 2. táblázatban foglalt eredményeket kapták:

2. TÁBLÁZAT
A segélynyújtás mértéke a borjázásnál

A bika fajtája	Egyedek száma	Segítség nélkül	Kis segít- séggel	Kötél se- gítségével	Állator- vosi segít- séggel	Császár- metszés fel- darabolás- sal %
	db	%	%	%	%	%
Simmentáli	43	58,1	0,0	25,6	16,3	0,0
Charolais	44	25,0	2,3	59,1	11,4	2,3
Dán vöröstarka	51	56,0	2,0	25,3	5,9	0,0
Romagnoli	49	26,5	0,0	59,2	14,3	0,0
Chianina	42	42,9	0,0	45,2	9,5	2,4
Hereford	44	70,5	2,3	22,7	4,5	0,0
Blonde d'						
Aquitaine	27	59,3	3,7	29,6	7,4	0,0
Limousine	32	68,8	3,1	25,0	3,1	0,0
Belga v. marha	11	63,6	0,0	27,3	9,1	0,0
A tehén fajtája						
Dán vörös	157	40,4	0,6	50,0	9,0	0,6
Dán feketetarka lapály	136	53,7	0,7	34,6	11,0	0,0
Jersey	50	72,0	6,0	14,0	6,0	2,0
Mindösszesen és átlag	343	50,1	1,5	38,5	9,3	0,6

Az ellés lefolyása — mint ahogyan az a 2. táblázatból látható — különösen a Charolais, Chianina és Romagnoli keresztezéseknél volt nehéz és nemcsak állatorvosi, de műtéti beavatkozást is igényelt.

Ezt követte nehézségi fokát tekintve a Simmentáli ellése, majd átlagos már a Dán vörös, Hereford, Blonde d' Aquitaine, Limousine és a Belga vörös ellése.

A dán fajták közül a Jerseyt, — mely bár könnyen ellik — legjobban megviselte a nagyobb borjú, a nagyobb születési súly.

Figyelemreméltó, hogy míg a borjúelhullás a kísérlet átlagában 5%-os volt, a Charolais-é 11%-ot ért el.

Az egyes fajtakeresztezésekből származó átlagos születési súly a 4. táblázatban látható.

3. TÁBLÁZAT

A borjú elhullás megoszlása

A bika fajtája	Egyedek száma db	Halva született db	Ellés közbeni elh. db	Az ellés utáni 48 órán belül elhullott db
Simmentáli	43	0	2	0
Charolais	44	1	4	0
Dán vöröstarka	51	0	0	0
Romagnoli	49	0	0	0
Chianina	42	1	1	1
Hereford	44	1	1	1
Blonde d' Aq.	27	0	0	1
Limousine	32	1	1	0
Belga vörösmarha	11	0	1	0
Összesen:	343	4	10	3

4. TÁBLÁZAT

A keresztezésből származó borjak születési súlya (kg)

Tehén fajtája	A keresztezésre használt fajták									
	Sim.	Cha.	D. vt.	Rom.	Chi.	Her.	B. d'	Lim.	B.v.	Átl.
Dán vörös	44,2	47,8	45,4	50,2	46,2	41,1	41,5	43,5	49,1	45,5
Dán feketetarka	41,3	50,1	41,1	45,8	47,9	37,4	45,1	36,9	49,6	43,3
Jersey	29,8	38,4	30,2	31,8	35,7	—	32,7	30,4	—	33,3

A dániai fajtáknak húsfajtákkal való keresztezése nagyobb születési súlyt eredményezett — ami az ellés lefolyását nehezítette. Különösen a Charolais, Romagnoli, Chianina és a Belga vörös növelte a születési súlyt jelentősen, a Simmentáli, Dán vöröstarka, Hereford, Blonde d' Aquitaine és Limousine azonban nem, vagy csak kisebb mértékben.

A fentiekben bemutatott kísérleten kívül néhány húsfajta hízekonyságvizsgálatát is elvégezték, melynek eredményét az 5. táblázat szemlélteti.

Összefoglalva: A 2., 3. és 4. táblázatból látható, hogy a húsfajtákkal való keresztezések egyes konstrukciókban komoly veszéllyel járnak, ezért a keresztezés nagyobb arányú alkalmazását Dániában nem ajánlják. Ugyanezt kell mondanunk a magyartarkának húsfajtákkal való keresztezési törekvésekre. Ugyanekkor azonban kísérleti mértékben indokolt volna az egyébként jó hústermelő tulajdonságú magyartarka fajtát egyes tulajdonságainak javítása céljából (pl. takarmányfelvételképesség, legelőképeség, ivari koraérés stb.), a bemutatott keresztezésekhez hasonlókat beállítani.

Az 5. táblázatban összefoglalt hizlalási kísérlet azonos, nagyon jó körülmények között zajlott le, minden feltételt optimálisan biztosítottak. A hizlalási eredmények jók, de a magyartarka egyes populációinak termeléséhez viszonyítva nem kimagaslóak. Sőt hasonló eredményeket átlagos, jól tartott magyartarka egyedekkel ma is

5. TÁBLÁZAT

Néhány húsfajta egyedének hizékonyságvizsgálati eredménye

Fajta	Egyed száma	Növekedési index	7 havi súly kg	13 havi súly kg	Átl. napi súlygyarapodás g	1 kg súlygyarapodáshoz felh. tak. egys.	Hátizom keresztmetszet cm ² *
Hereford:	625	109	213	490	1511	4,44	71,0
	622	108	254	505	1394	4,68	63,5
	624	107	267	512	1361	4,96	56,3
	620	106	237	487	1389	4,86	57,6
	629	106	225	485	1444	4,91	72,5
	621	104	291	514	1251	5,40	61,2
	623	101	241	475	1300	5,10	58,0
	619	99	225	458	1294	4,77	56,6
	628	96	210	442	1289	5,27	72,6
	626	95	229	452	1239	5,34	63,2
	627	92	229	442	1183	5,64	61,6
24 egyed átlaga:			235	465	1321	4,71	67,0

* Ultrahang készülékkel mérve!

Fajta	Egyed száma	Növekedési index	7 havi súly kg	13 havi súly kg	Átl. napi súlygy. g	1 kg súlygyarapodáshoz felh. tak. egys.	Hátizom keresztmetszet cm ²
Limousine Charolais	801	—	209	427	1232	5,19	61,5
	802	—	225	457	1315	4,96	62,2
	706	106	250	503	1406	4,64	61,9
	707	106	194	463	1494	4,05	63,3
	703	104	280	515	1328	4,79	74,7
	701	101	220	465	1361	4,85	76,9
	705	101	294	515	1233	5,31	70,6
	702	99	234	470	1311	5,07	75,0
	708	99	253	483	1278	5,17	—
	710	97	350	544	1078	5,78	82,6
	704	94	256	466	1182	5,43	67,6
	709	94	333	523	1058	6,14	68,6
10 egyed átlaga			266	495	1273	5,12	71,2
Dán barna marha:							
	7	125	288	565	1539	4,56	64,5
	5	107	317	532	1216	5,21	68,7
	3	102	280	495	1194	5,37	81,9
	6	100	254	468	1189	5,67	60,0
	4	94	281	473	1067	5,96	73,1
	2	87	279	452	961	6,48	67,1
	1	86	260	434	967	6,37	62,6
7 egyed átlaga			280	488	1162	5,66	68,3

produkálhatunk. Ezért a húsirányú szakosodás során a magyartarka állományra kell elsősorban támaszkodni. Az import fajtákat pedig csak kisebb mértékben alkalmazni, speciális esetekben, tiszta tenyészetekben vagy haszonállat előállító keresztezés céljából.

Összefoglalás

A világpiacon növekvő húskereslet a dán állattenyésztési kutatásban is nyilvánul. Szaporodnak az eddig ott ismeretlen szarvasmarha húsfajták — Charolais, Hereford, Aberdeen Angus, Limousine. Kísérleteket végeznek még egyéb fajtákkal is, pl. Romagnoli, Blonde d' Aquitaine, Simmentáli, Chianina, Belga vörös marhával és a barna marhával. A kísérleti munka főleg ezen és a dán szarvasmarha fajtákkal való keresztezésre és a hizlalásra vonatkoznak. A közölt adatok mutatják, hogy a keresztezések ellési nehézségeket okoznak, növelik a borjak születési súlyát és a borjú elhullást. A húsfajták hizlalási eredménye a dán fajtákéhoz viszonyítva jók de a magyartarkáéhoz viszonyítva nem. A tapasztalatok arra figyelmeztetnek, hogy hasonló keresztezéseket megalapozatlanul ne végezzünk, részben a várható nehézségek miatt, de azért sem, mert a hizlalási eredmények lényeges javulása ettől nem várható.

RESULTS OF CROSSING AND FATTENING EXPERIMENTS WITH HORNED-CATTLE VARIETIES FOR USE AS MEAT IN DENMARK

F. Korell

The increasing demand for meat on the world market is evidenced among others by animal-breeding research in Denmark. The horned-cattle meat varieties previously unknown there (Charolais, Hereford, Aberdeen Angus, Limousine) are multiplying. Experiments are also being made with other varieties, such as Romagnoli, Blonde d'Aquitaine, Simmentali, Chianina, Belgian brown and red cattle. The experimental work involves mainly fattening and crossing of these and Danish horned-cattle varieties. The reported data show that the crossings cause calving difficulties, and increase the birth-weight of the calves and their death-rate. The fattening results of the meat varieties are good compared to those of the Danish varieties, but not compared to those of the Hungarian dappled cattle. Experience warns us not to carry out similar crossings without good reason, in part because of the difficulties to be expected, but also because a substantial improvement of the fattening results is not to be expected from this.

DIE ERGEBNISSE DER KREUZUNGS- UND MÄSTUNGSVERSUCHE MIT VERSCHIEDENEN RINDERRASSEN ZUR HEBUNG DES FLEISCHERTRAGES IN DÄNEMARK

F. Korell

Die zunehmende Fleisch-Nachfrage auf dem Weltmarkt macht sich auch in der dänischen Tierzucht-Forschung bemerkbar. Es mehren sich die bislang dort unbekannten Fleisch-Rinderrassen — Charolais, Hereford, Aberdeen Angus, Limousine —. Aber auch noch mit weiteren Rassen wird experimentiert, so z. B. mit der Romagnoli, Blond d'Aquitaine, Simmentaler, Chianina, belgischem Rotrind und Braun-rind. Die Versuche beziehen sich hauptsächlich auf Kreuzungen dieser Rassen mit den dänischen Rassen und Mästung der Tiere. Aus den mitgeteilten Daten geht hervor, dass die Kreuzungen Schwierigkeiten beim Kalben hervorrufen; sie erhöhen das Geburtsgewicht der Kälber und die Mortalität derselben. Die Mästungsergebnisse der Heischrassen sind im Verhältnis zu denen der dänischen Rassen gut, im Verhältnis zu dem ungarischen Fleckvieh aber nicht. Die Erfahrungen mahnen, ähnliche Kreuzungen unbegründet nicht vorzunehmen — einerseits wegen der zu erwartenden Schwierigkeiten und andererseits, weil eine wesentliche Besserung der Mästungsergebnisse davon nicht zu erwarten ist.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВОДИМЫХ В ДАНИИ РАБОТ ПО СКРЕЩИВАНИЮ И ОТКОРМУ МЯСНЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Д-р Ф. Корелл

Растущий на мировом рынке спрос на мясо находит отражение и в проводимой в животноводстве Дании исследовательской работе. Размножаются неизвестные там до недавнего времени мясные породы крупного рогатого скота — Charolais, Hereford, Aberdeen Angus, Limousine. Ведутся опыты и с другими породами, как-то: Romagnoli, Blohde d, Aquitaine, Simmentali, Chianina, бельгийской красной (рыжей) и коричневой породами. Исследовательская работа распространяется главным образом на скрещивание указанных пород с местными породами мясного направления, а также на их откорм. Приведенные данные показывают, что скрещивания вызывают затруднения отёла, повышают вес рождаемых телят и их падёж. Результаты работ по откорму мясных пород по сравнению с данскими породами хорошие, по сравнению же с венгерскими — плохие. Опыт предостерегает относительно необоснованного проведения подобных скрещиваний частично из-за упомянутых уже возможных затруднениях, частично потому, что это не ведет к существенному улучшению результатов по откорму.

FEHÉRJEBONTÓ CSÍRÁK SZÁMÁNAK MEGHATÁROZÁSÁRA SZOLGÁLÓ TÁPKÖZEGEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

CZAKÓ MIHÁLY—BUCSI IMRÉNÉ*

A laboratóriumi gyakorlatban mind a rutin jellegű, mind a kísérleti jellegű feladatok megoldásánál gyakran szükségessé válik a fehérjebontó csírák számának meghatározása. A fehérjebontók kimutatására szolgáló tápközegeket az üzemi laborok maguk készítik. Az összes élő csírák számolására standard tápközeg készen is kapható, bár ez költségesebb. Kíváncsiak voltunk arra, hogy a különböző laborokban elkészíthető tápközegekkel meghatározott értékek között van-e szignifikáns eltérés, ezek szórásértékei indokolják-e a költségesebb standardok alkalmazását, illetve a fehérjebontók és az összes élő csírák számolására hol, melyik közeget célszerű felhasználni.

A hazai gyakorlatban a proteolitikus csírák kimutatására a zselatinos agar és a Polonyi-féle tejes agar terjedt el. Közismert azonban, hogy a különböző mikroorganizmusok egyes fehérjékre gyakorolt hatása eltérő. Amelyik a kazeint jól bontja az nem biztos, hogy a zselatint is hidrolizálja, vagy fordítva. E megfontolásból kiindulva a húsipari készítményeknél szívesebben használják a zselatinos agart. Meg kell azonban jegyezni, hogy a zselatin és az izomfehérje között is jelentős eltérés van. A zselatinos tápközeg használata is kényszermegoldás.

A kazein hidrolízise sem egyértelmű, amint erre FRAZIER és RUPP [1928], LIGHTBODY [1961] rámutatott. A tejes agaron a tiszta zónák 37—45%-ában savképző mikroorganizmusok okozzák a tápközeg feltisztulását. A tejes agar helyettesítésére FRAZIER és RUPP által kidolgozott tápközeg használata kissé nehézkes. Miután a cél az, hogy az üzemi sorozat elemzésre a munkát egyszerűsítsük a MARTLEY, JAYASHANDAR és LAWRENCE [1970] által ajánlott tápközeget célszerűnek tartottuk kipróbálni, mert a szerzők szerint ez az említett tápközegeknél érzékenyebb és egyidejűleg mind a proteolitikus, mind az összes csírák száma meghatározható vele. Ez a tápközeg áttetsző, 1% Na-kazeinatot, 0,015 M citrátot és 0,02 M Ca-t tartalmaz, és a proteolitikus csírák telepei körül opálos precipitációs zóna keletkezik 24—48 órai inkubálás után. Az opálos zónát kazeinából keletkező parakazeinek okozzák, amelynek nagysága és formája az egyes törzsekre jellemző.

Mivel a fehérjebontók kimutatására szolgáló tápközegen az összes élő csírák száma is meghatározható, így az összehasonlítást ebben a tekintetben is elvégeztük.

* Mikrobiológiai Tanszék

Anyagok és módszerek

Polonyi-féle tejes agar: 75 ml alapagar és 25 ml steril sovány tej. Alapagar: 10 g pepton (Witte), 1 Yestor kocka, 3 g élesztőkivonat, 20 g agar, 1000 ml víz. pH=7,4.

Por-agar (Humán Oltóanyag) előírás szerint felolvasztva.

Zselatinos agar: 10 g pepton (Witte), 3 g húskivonat (oxid), 3 g NaCl, 2 g K_2HPO_4 , 5 g zselatin, 20 g agar, 1000 ml desztillált víz. pH=7,2. Inkubálás 30 °C-on 48 óra. Értékelés előtt 5%-os $HgCl_2$ -dal leöntve.

TEA Központi Labor által készített tápközeg: 3 g húskivonat, 5 g pepton (Witte), 5 g konyhasó, 20 g agar, 1000 ml víz.

Kazeines agar (Frazier és Rupp) 3,5 g kazein, 20 ml Bouillon — (3 g húskivonat, 3 g pepton-Witte), 5 g NaCl, 1000 ml víz) — 10 ml 1,5%-os $CaCl_2$ krist., 10 ml foszfát oldat (1,05% $Na_2HPO_4 \cdot 2 H_2O$ és 0,35% KH_2PO_4), 0,35 m K-citrát, 72 ml mészvíz, 15 g agar 500 ml-re feltöltve. pH=7.

A mészvízet 5 g tiszta égetett mészből 500 ml deszt. vízzel elkészítjük, és másnap az oldat tisztáját használjuk. A kazeint 15 perces deszt. vízben történő áztatás után a mészvíz hozzáadásával rázogatva oldjuk, majd a káliumcitrátot is hozzáadva a kazein teljesen feloldódik. Ezután a Bouillonnal $CaCl_2$ -dal és foszfátoldattal elegyítve 500 ml-re egészítjük ki és 15 percig 1 atm. nyomáson sterilizzuk.

Az agarból 15 g-ot 500 ml desztvízben nyomáson feloldunk és lemezöntés előtt az előmelegített kazeines oldattal összekeverjük (ugyanis a kazeines oldat újbóli felhevítést nem bír el!). Tenyésztés 30° 48 óra. A proteolitikus telepek körül áttetsző zóna keletkezik.

Módosított nátriumkazeinátos agar (MARTLEY és társai) 2,5 g élesztőkivonat (Oxid), 5 g triptofán (Oxid), 1 g glükóz, 15 g agar, 10 g Na-kazeinát, 4,38 g $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$, 4,41 g nátriumcitrát.

Mivel nátriumkazeinát nem állt rendelkezésünkre, 10 g kazeint (Hammarsten) oldottunk 0,1 n NaOH-ban, ehhez kb. 20 ml kellett. Az oldódás után a tápközeget tizednormál sósavval 8-as pH-ig közömbösítettük. Ehhez mértük hozzá a többi anyagot a $CaCl_2$ kivételével és 1000 ml-re feltöltve 1 atm. nyomáson 15 percig sterilizáltuk. Végül 20 ml steril 1 mólos $CaCl_2$ -ot adtunk (4,98 g $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$) hozzá. A kész tápközegnél a pH=6,6. Vékony lemezt öntve belőle nem zavaros, hanem áttetsző. A $CaCl_2$ mennyiségét kissé csökkentve az esetleges opalizáció elkerülhető. Mi a számolást szokványos módon történő lemezöntéssel végeztük. A szerzők szerint steril csészékbe öntve 2 mm vastagságban hűtőszekrényben 5 °C-on tárolható. Ők a leoltást 0,1 ml szuszpenzióknak a felületen való szélesztésével oldották meg.

Tejminták. A tejminták közül 12 db-ot vizsgáltunk az egyik sorozatban. Ezek egy részét nyers, másik részét frissen pasztörözött, harmadik részét ugyanebből 24 órai különböző hőfokon (szobahőmérséklet és hűtő) történő tárolási idő elteltével vizsgáltuk. A különböző módszerekkel kapott adatok párhuzamos vizsgálat eredményei. A másik 24 mintát részben nyerstejből, részben pasztörözött tejből vizsgáltuk, de az összehasonlításnál ekkor csak az összes élő csírák számának alakulását elemeztük.

Hús és húskészítmények. A minták közül 12 db-ot vizsgáltunk egy sorozatban fehérjebontók számára szolgáló tápközegeken, 15 mintát por-agon és zselatinos tápközegeken másik sorozatban. A minták fele részben kereskedelemről származó nyershúsok (sertés, marha) és főtt-füstölt töltelékes áruk (párizsi, olasz) voltak.

A mintákból 10 g homogenizátum + 90 ml steril csapvíz eldörzsölésével készítettünk törzssuszpenziót, majd a szokásos módon hígítási sort. A tejmintáknál is hasonlóan jártunk el.

Eredmények és azok értékelése

A *tejjel* kapcsolatos eredmények az 1. sz. táblázatban találhatók. Az első sorozatban csak az összes élő csírák számát határoztuk meg. Az alkalmazott tápközegek átlag értékben nem mutatnak lényeges eltérést. A kazeinat agar szórása valamivel kisebb mint a másik két tápközegé.

1. TÁBLÁZAT

A tej csíraszám és szórás értékei különböző tápközegeken

Sorozat	Tápközeg	n	Az összes csíra		Fehérjebontó	
			log átlag	szórás	log átlag	szórás
I.	Por-agar (Humán)	24	5,41	0,74	—	—
	Ipari standard	24	5,87	0,76	—	—
	Kazeinat agar (Martley)	24	5,91	0,49	—	—
II.	Kazein-agar (Frasier)	12	4,55	0,99	4,07	0,94
	Tejes-agar (Polonyi)	12	5,25	1,19	4,56	0,80
	Zselatinos-agar	12	5,81	1,20	4,62	1,01
	Kazeinat-agar (Martley)	12	6,13	0,90	4,85	1,06

2. TÁBLÁZAT

Hús és húskészítmények csíraszám és szórásértékei különböző tápközegeken

Sorozat	Tápközeg	n	Összes csíra		Fehérjebontó	
			log átl.	szórás	log. átl.	szórás
I.	Por-agar (Humán)	15	4,25	0,59	—	—
	Zselatinos agar	15	4,71	0,60	—	—
II.	Tejes-agar (Polonyi)	12	5,35	1,12	4,20	0,75
	Kazein-agar (Frazier)	12	4,25	0,65	3,62	0,80
	Kazeinat-agar (Martley)	12	5,71	0,72	4,80	0,89
	Zselatinos agar	12	5,75	1,10	4,72	0,87

A második sorozatban az összes élő csírák száma az átlag logaritmus értékében a kazeinát-agaron volt a legmagasabb, ami a tápközeg érzékenységet mutatja. A szórástérték is kedvező. Fehérjebontók meghatározása tekintetében is ez a tápközeg mutatkozik a legérzékenyebbnek, bár szórástértéke nagyobb, mint a tejes-agaré.

Véleményünk szerint a kazeinát-agar (Martley és társai) használata célszerű a tejipari gyakorlatban, mert mind az összes élő csírák számának meghatározására, mind a fehérjebontók meghatározására jól felhasználható. Kiértékelése könnyebb és egyértelmű. Megbízható, elkészítése nem költségesebb és munkaigényesebb mint más tápközegeké.

A hússal és húskészítményekkel az előzőkhez hasonlóan két vizsgálat sorozatot végeztünk. Az eredmények a 2. sz. táblázatban találhatók meg.

Az első sorozatban a zselatinos tápközeg és a por-agar hasonló eredményt adott. A második sorozatban a tejes és kazein-agaron (FRAZIER—RUPP) alacsonyabb értékeket kaptunk, ami érthető. Meglepő módon a kazeinát-agar (MARTLEY és társai) ebben az esetben is kielégítőnek mutatkozott, mert mind a csíraszám átlaga, mind a szórást-érték hasonló.

Ezek az eredmények arra engednek következtetni, hogy az összes csíraszám vonatkozásában a standard (Humán) tápközeg és az üzemekben használt tejes és zselatinos agar, valamint az általunk kipróbált kazeinát-agar között szignifikáns eltérés nincs. A kazeinátos agaron viszont a fehérjebontók számát is sikerrel meg lehet határozni, mind a tejnél, mind a hús és húskészítmények vizsgálatánál.

Összefoglalás

Öt különböző tápközeg összehasonlító vizsgálatát végeztük el az összes élő csírák és a fehérjebontók számának meghatározására. A kipróbált tápközegek közül a MARTLEY és társai (1970), által javasolt kazeinát-agart találtuk a legmegfelelőbbnek tej, hús és húskészítmények vizsgálatára.

IRODALOM

1. Frazier, W. C.—Rupp, P. J.: Bacteriology, 16, 65. (1968).
2. Lightbody, L. G.: Qd. J. agric. Sci. 18, 109. (1961).
3. Martley, F. G.—Jayashankar, S. R.—Lawrence, R. C.: J. appl. Bact. 33, 363—370. (1970).

COMPARATIVE STUDY OF NUTRIENT MEDIA FOR THE DETERMINATION OF COUNTS FOR PROTEIN-DECOMPOSING MICROORGANISMS

M. Czakó and I. Bucsi

A comparative study was made of five different nutrient media for the determination of the counts of the total living microorganisms and those decomposing proteins. Of the media examined, the caseinate-agar proposed by MARTLEY et al. (1970) was found to be the most suitable for the examination of milk, meat and meat products.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG VON NÄHRBÖDEN ZUR BESTIMMUNG DER ZAHL PROTEOLYTISCHER KEIME

M. Czako—J. Bucsí

Vergleichende Untersuchungen an fünf verschiedenen Nährböden zur Ermittlung der Gesamtzahl an lebenden Keimen sowie der Zahl der proteolytischen Keime ergaben, dass sich von allen geprüften Nährmedien der 1970 von MARTLEY und Mitarbeitern empfohlene Kaseinat-Agar zur Untersuchung von Milch, Fleisch- und Fleischerzeugnissen am besten eignet.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА РАЗЛАГАЮЩИХ БЕЛОК ПРОРОСТКОВ

М. Цако, И. Бучи

Нами был проведен сравнительный анализ пяти различных питательных сред для определения числа всех живых проростков, разлагающих белок. Из числа испытанных сред наиболее благоприятной для исследования молока, мяса и мясных продуктов мы считаем предложенный Мартли и сотрудниками (1970) казеинат-ангар.

HŐMÉRSÉKLET HATÁSA A TORMAGYÖKÉR PEROXIDÁZ AKTIVITÁSÁRA ÉS FLUORESZCENCIÁJÁRA

BAJUSZ TAMÁSNÉ*—VÁRKONYI ZOLTÁN**

Bevezetés

Az élő szervezetekben lejátszódó biokémiai reakciókat katalizáló enzimek másod-, harmad- és negyedleges szerkezete a reakciók során megváltozik. Ismeretes tény az is, hogy az enzimek aránylag enyhe hatásra (hő, sav, lúg, detergensnek hozzáadása stb.) elveszthetik eredeti natív sajátosságait. A denaturáció alkalmával a fehérje gyakran kicsapódik az oldathól, egyes csoportok, amelyek az eredeti molekulában rejtve voltak, reakcióképesekké válnak, megszűnik a protein biológiai aktivitása [1]. A szerkezetváltozást több módszerrel vizsgálták, többek között az abszorpciós a fluoreszcencia jellemzőkben tapasztalható eltérések figyelemmel kíséréssel [2, 3].

Célunk az volt, hogy kapcsolatot keressünk a peroxidáz enzim (HRP) esetében a hőmérséklet hatására létrejött enzimaktivitás változás és fluoreszcencia intenzitásváltozás között.

A peroxidázról régen ismert, hogy egyike a leghőellenállóbb enzimnek. A peroxidázmaradékoknak tulajdonították a kellemetlen szag kifejlődését rosszul pasztörizált savanyítmányokban [4], és KAPLAN és mts-ai [5], valamint DASTUR és mts-ai [6] a peroxidáz aktivitását használták fel a savanyú gyümölcsök, mint alma, körte és meggy megfelelő termikus kezelése kritériumaként.

A peroxidázoknak igen fontos fiziológiai szerepük is van, mint ismeretes, általában katalizálják bizonyos vegyületek oxidálását peroxid segítségével. A magasabbrendű állatoknál és az embernél a létfontosságú jódzadási reakciók jó modelljeül szolgál [7, 8, 9], citokémiai módszerekkel sikerült kimutatni, hogy pajzsmirigyben a tiroxin képződése helyén peroxidázok találhatók [10], és hasonló mechanizmust írtak le tengeri algák esetében is [11].

A peroxidáz teljes szekvenciája ma még nem ismeretes. WELINDER és mts-ai [12] csak részben tárták fel az enzim aminosav sorrendjét, továbbá azt tudjuk, hogy egy fehérje és egy hem részből áll, mégpedig úgy, hogy a vas atom 6 koordinációs helye közül négyet a pirrol gyűrűk nitrogénjeihez kötődik. A fennmaradó két kötéssel kapcsolódik az apoproteinhez, minden jel szerint egy karboxil csoporton és egy hisztidin aminosav oldallánc imidazol gyűrűjén keresztül.

A HRP fontos biológiai, fiziológiai szerepe, ipari alkalmazása indokoltta teszi tulajdonságainak, így optikai tulajdonságainak is jobb megismerését. Vizsgálatához a fluoreszcenciás módszer azért is jelentős [13], mert gyors, kényelmes, kevés anyag felhasználásával [14,15] az objektum sérülése nélkül alkalmazható.

* Élelmiszeripari Gépek és Műveletek Tanszék

** JATE Biofizika Tanszék

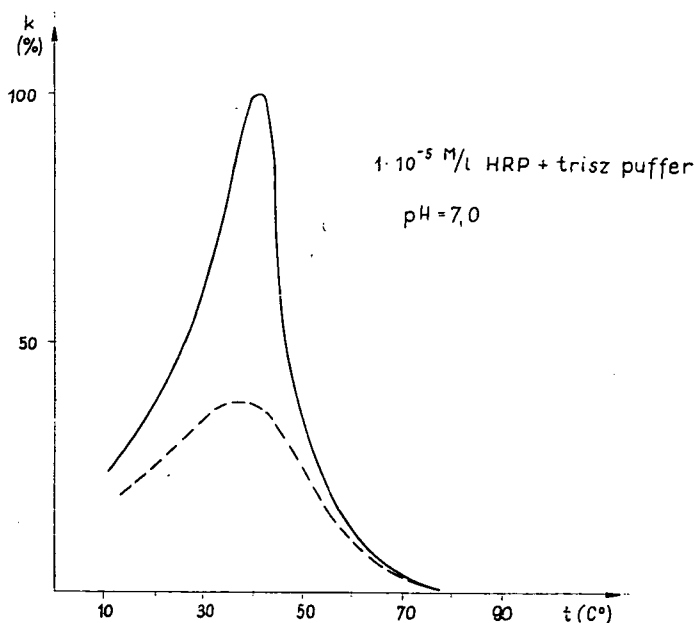
Vizsgált anyagok és kísérleti módszerek

Vizsgálatainkhoz Nutritional Biochemical Corporation (Cleveland) cég liofilizált, háromszor kristályosított tormagyökér peroxidáz készítményét használtuk. Ennek $1 \cdot 10^{-5}$ M/l koncentrációjú neutrális trisz pufferes oldatát vizsgáltuk 5—95 °C hőmérsékleti intervallumban. A fluoreszcencia színeképeket a JATE Biofizika Tanszékén összeállított spektrofotométerrel [16], túlnyomórészt a gerjesztő fényre merőleges megfigyelés mellett temperálható küvetában vettük fel. A peroxidáz aktivitását [17] alapján vizsgáltuk spektrofotometrikan. Szubsztrát hidrogénperoxid, hidrogén donor a guajakol volt, termék pedig a tetra guajakol. Az aktivitásváltozással járó optikai denzitásváltozást egy Optica Milano CF4DR típusú spektrofotométeren 470 nm-nél figyeltük meg.

Mérési eredmények. Diszkusszió

Mi a peroxidáz enzim aktivitását 10—90 °C hőmérsékleti tartományban határoztuk meg. Melegítéskor az enzim aktivitása növekedett egészen 38 °C-ig. Itt érte el a maximumot, amit 100%-nak vettünk. A hőmérséklet további növelésével az aktivitás egyre csökken és 75 °C-nál gyakorlatilag megszűnik. A 90 °C-ig felmelegített, majd lehűtött oldat 75 °C-nál kezd ismét aktívvá válni és 40 °C körül éri el a maximális aktivitást, amely az eredetinek mintegy 40%-a. Ez arra utal, hogy a peroxidáz a hőmérséklet hatására létrejött konformációs változás után is még jelentős biológiai aktivitással rendelkezik, amely a konformációs változás részben reverzibilis voltát igazolja. (1. ábra)

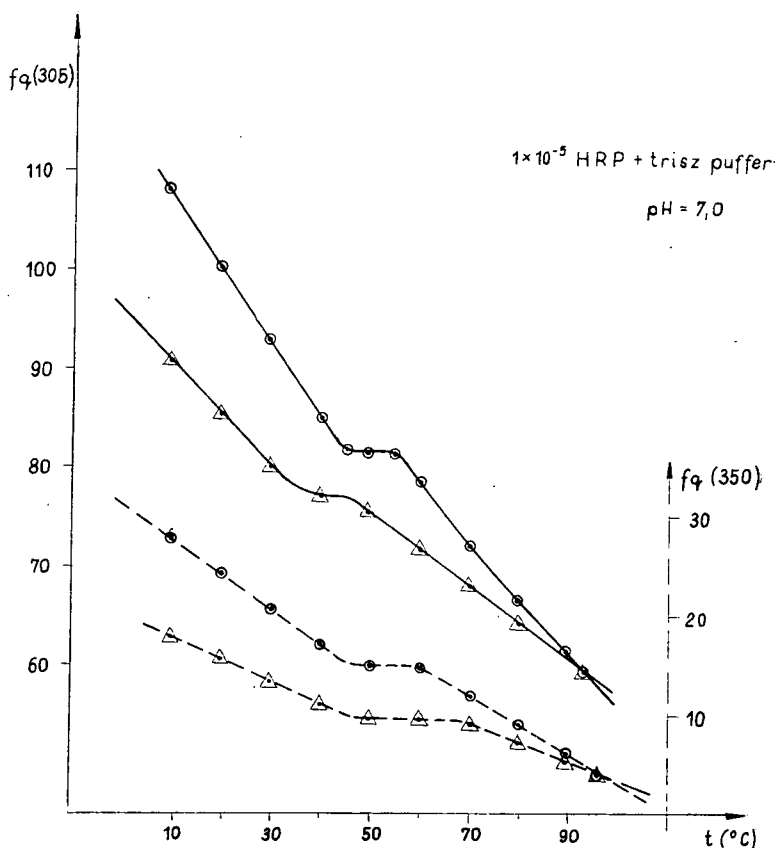
Ha a melegítést csak kb. 45 °C-ig végeztük, a visszahűtéskor kapott aktivitásértékek megegyeztek a melegítéskor kapott értékekkel.



1. ábra. A peroxidáz $1 \cdot 10^{-5}$ M/l koncentrációjú neutrális trisz pufferes oldatának aktivitási görbéje a hőmérséklet függvényében (— melegítés, --- hűtés)

Az enzimaktivitásmérésekkel párhuzamosan fluoreszcencia intenzitásméréseket is végeztünk. A [18] alapján megállapítást nyert, hogy annak ellenére, hogy a peroxidáz molekulában tirozin és triptofán is van, ha mindkét aminosav gerjesztődik, a tirozin fluoreszcencia intenzitása meglepően sokkal nagyobb, mint a triptofáné. A fluoreszcencia színeképekben a 305 nm illetve 350 nm-es sávokat vizsgáltuk, melyek a tirozin illetve a triptofán fluoreszcenciájához rendelhetők. $\lambda_{gerj}=276$ nm-nél a 305 nm-es tirozin csúcsot, $\lambda_{gerj}=290$ nm-nél a 350 nm-es maximummal rendelkező triptofán fluoreszcenciát néztük a hőmérséklet függvényében. Mérési eredményeinket a 2. ábra mutatja.

A 305 nm-es maximumértékek nagysága kb. 45 °C-ig és 55 °C felett jelentősen csökken, a 45—55 °C tartományban pedig közel változatlan. Ugyancsak a fluoreszcencia intenzitások csökkenését tapasztaltuk 350 nm-nél is, bár itt a 45—60 °C hőmérsékleti tartományban tekinthetők a fluoreszcencia intenzitások gyakorlatilag változatlanok. Ehhez hasonló jelenséget tapasztaltak BARENBOIM és mts-ai [19] ribonukleáz esetén, amelyet a konformációs változáskor fellépő tirozil-karboxilát



2. ábra. A peroxidáz $1 \cdot 10^{-5}$ M/l koncentrációjú neutrális trisz pufferes oldatainak fluoreszcencia maximumai a fluoreszcencia színekép két fő sávjának megfelelően a hőmérséklet függvényében (○ melegítéssel nyert adatok, Δ 95 °C-ra felmelegített és visszahűtéssel nyert adatok)

hidrogén kötések felszakadásával értelmeznek. A görbék alapján úgy tűnik, hogy a konformációs változás már 40–45 °C-nál megkezdődik és hosszabb ideig tart.

Az intenzitások mérését a 90 °C-ra melegített oldat hűtéskor is elvégeztük. A hűtéskor kapott intenzitásértékek a melegítéskor kapott értékekhez hasonlóan változtak, de az eredeti értéknél alacsonyabbakat vettek csak fel.

A 45 °C-ról történő visszahűtéskor mért intenzitásértékek megegyeztek a melegítéskor felvett értékekkel.

Az aktivitás és fluoreszcenciaintenzitás mérései alapján megállapíthatjuk, hogy a fluoreszcenciaintenzitás — hőmérséklet görbe menetéből meg tudjuk határozni azt a hőmérsékleti intervallumot, ahol az enzim elveszti biológiai aktivitását, továbbá a hűtéskor kapott értékek reverzibilitásának mértékéből következtetni tudunk a konformációs átalakulás jellegére. Ezek az eredmények összhangban vannak azokkal, amelyeket GABEL és mts-ai [20] kimotripsinnél, valamint PERLMANN [21] pepszinogén oldat esetén tapasztalt.

A fluoreszcencia és enzimaktivitás mérési eredmények továbbá összhangban vannak az abszorpcióra [22], valamint az enzim tisztasági fokának a hőmérséklettől való függésére kapott eredményekkel [23]. Mindegyik módszerrel azt kaptuk, hogy a konformációs változások esetén a görbék menete megváltozott.

Összefoglalás

Peroxidáz-oldat esetében a párhuzamosan végzett fluoreszcencia és aktivitás-mérések azt mutatták, hogy a 45 °C-ig történő melegítés után, amikor még nem jött létre konformációs változás, hűtéskor az aktivitás és a fluoreszcencia értékek is 100%-osan helyreálltak. A konformációs átmenet után, a hűtéskor kapott értékek eltérőek a melegítéskor kapott értékektől, de méréseink alapján megállapíthatjuk, hogy a fluoreszcencia intenzitások mérése az aktivitás mérésekkel kapcsolatban alkalmas eszköz a konformációs átmenet hőmérsékleti intervallumának és a folyamat jellegének a meghatározásához.

IRODALOM

1. Puskás A.: Biokémia és enzimológia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1969.
2. Barenboim, G. M., Domanskii A. N., Turoverov K. K.: Luminescence of biopolymers and cells. Plenum Press, New York—London, 1969.
3. Konev, S. V.: Fluorescence and Phosphorescence of Proteins and Nucleic Acids. Plenum Press, New York, 1967.
4. Labbie, M. D., Esselen W. B.: Food Technol. 8, 50 (1954).
5. Kaplan, A. M., Esselen W. B.: Food Technol. 5, 110. (1951).
6. Dastur, K., Weckel K. G., Elbe J.: Food Technol. 22, 1177 (1968).
7. Björkstén, F.: Biochim. Biophys. Acta 212, 407. (1970).
8. Björkstén, F.: Biochim. Biophys. Acta 212, 396. (1970).
9. Björkstén, F.: Eur. J. Biochem. 5 (1), 133. (1968).
10. Strum, J. M., Karnovsky M. J.: J. Cell. Biol. 44, 655. (1970).
11. Murphy, M. J., Heocha C. O.: Biochem. J. 119, 21 (1970).
12. Wellinder, L. B., Smillie, L. B., Schonbaum G. R.: Canad. J. Biochim 50, 44. (1972).
13. Stryer, L.: Science 162, 526. (1968).
14. Brand, L., Witholt B.: Methods Enzymol. 11, 776 (1967).
15. Laurence, D. J. R.: Methods Enzymol. 4, 174 (1957).
16. Várkonyi Z.—Kovács K.: Acta Biochim et Biophys. Acad. Sci. Hung. 7, 89 (1972).
17. Methods in Food Analysis: Ed. by M. A. Joslyn Acad. Press, New York—London, 1970.
18. Várkonyi Z.—Szalay L.: Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung. (1974) (Megjelenés alatt).

19. Баречбойм, Г. М., Соколичко В. А., Турочеров К. К.: Цитология 10, 336 (1938)
20. Gabel, D., Steinberg I. Z., Katschalski E.: Biochemistry 10, 4661, (1971).
21. Perlmann, G.: Biopolymers Symposia, No 1, pp 383 (1964).
22. Várkonyi Z.—Kabók K.: Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung. (1974) (megjelenés alatt).
23. Bajuszné Kabók K.: Egyetemi doktori disszertáció (1974).

EFFECT OF TEMPERATURE ON ACTIVITY AND FLUORESCENCE OF HORSE RADISH PEROXIDASE

K. Bajusz and Z. Várkonyi

Parallel fluorescence and activity measurements on peroxidase solutions showed that after heating to 45 °C, when there was still no conformational change, the activity and fluorescence intensity values were retained 100% on cooling. After the conformational transition the values obtained on cooling differed from those obtained on heating, but our results indicated that the measurement of the fluorescence intensities, in agreement with the enzyme-activity measurements, is a suitable means of determining the temperature interval of the conformational transition and the irreversible or reversible nature of the process.

DER EINFLUSS DER TEMPERATUR AUF DIE PEROXYDASE AKTIVITÄT UND DIE FLUORESCENZ DER MERETTICHWURZEL

K. Bajusz—Z. Várkonyi

Parallel durchgeführte Fluoreszenz- und Aktivitätsmessungen in Peroxydaselösungen haben gezeigt, dass nach der Erwärmung bis zu 45 °C, wenn Konformationsänderungen noch nicht aufgetreten sind, beim Abkühlen die Aktivitätswerte und auch die Fluoreszenzintensitätswerte hundertprozentig wiederhergestellt werden. Nach dem Konformationsübergang weichen die beim Kühlen erhaltenen Werte von den bei der Erwärmung erhaltenen Werten ab, doch kann aufgrund unserer vorliegenden Messungen festgestellt werden, dass die Messung der Fluoreszenzintensitäten in Einklang mit den Enzymaktivitätsmessungen ein geeignetes Mittel zur Bestimmung der Temperaturintervalle des Konformationsüberganges und des irreversiblen bzw. reversiblen Charakters des Vorganges darstellt.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА АКТИВИЗАЦИЮ ПЕРОКСИДАЗЫ И ФЛЮОРЕСЦЕНЦИЮ КОРНЯ ХРЕНА

Т. Баюс, З. Варкони

В случае раствора пероксидазы проводимые параллельно измерения флюоресценции и активности показали, что при охлаждении после нагревания до 42°C, когда ещё не наступает конформационное изменение, показатели активизации и интенсивности флюоресценции также восстанавливаются на 100%. Показатели, полученные при охлаждении после конформационного перехода, отличаются от полученных при нагревании, но на основании наших измерений можно установить, что измерение интенсивности флюоресценции совместно с измерениями активности энзима может быть использовано для определения температурного интервала конформационного перехода и обратимого или необратимого характера процесса.

FEHÉRJETARTALOM MEGHATÁROZÁSA FOTOMETRIÁS MÓDSZERREL BAROMFIHÚSBAN

POLÁK ARANKA*

A fehérjetartalom vizsgálata rendkívül fontos probléma a minőség változásával, ellenőrzésével foglalkozó laboratóriumokban. Általánosan elfogadott módszer a Kjeldahl-féle meghatározás (1), mely vegyszer- és időigényes. Megpróbáltunk olyan eljárást kidolgozni, mely elég gyors és jól alkalmazható húсок fehérjetartalmának megadására. Munkánk során az ultraibolya abszorpciós fotometriát használtuk fel (2, 3, 4) baromfihústra, melyet testtájként vizsgáltunk.

Felhasznált készülékek és oldatok

Biomix homogenizátor Labor MIM LE — 402,
Spektromom 201 fotométer,
Centrifuga LSz 48 Lz 206 (NDK),
0,1 M citromsavoldat,
8 M karbamid 2 N nátriumhidroxidban,
0,1 N sósav,
0,1 N nátriumhidroxid.

Mintaelőkészítés

A vizsgálandó húst ledaráltuk, majd Biomix-ben 3 percig homogenizáltuk.

Kjeldahl-módszer

A homogenizált mintából 1,0 g körüli mennyiséget mértünk be analitikai mérlegben, melyhez kb. 1,00 g roncsolókeveréket (K_2SO_4 , $CuSO_4$, Se) és 20,00 ml cc. H_2SO_4 -at adtunk. Fél órás melegítés után a leroncsolt anyagból 100,00 ml-es törzsoldatot készítettünk, melynek 20,00 ml-ét desztilláltuk Parnas—Wagner készülékben. Az ammóniát 20,00 ml 0,1 N HCl oldatban kötöttük meg, a maradék sósavat pedig 0,1 N NaOH-dal titráltuk vissza. Indikátorként Tashiró-indikátort használtunk. A fehérjetartalmat a következő összefüggés alapján számoltuk (faktorként a 6.25-ös szorzót alkalmaztuk):

$$\text{Fehérje, \%} = \frac{(20,00 \cdot a - b \cdot c) \cdot 0,0014 \cdot 5 \cdot 100}{\text{bemérés}} \cdot 6,25,$$

$a=0,1$ N HCl faktora,

$b=0,1$ N NaOH fogyás (ml),

$c=0,1$ N NaOH faktora.

Eredményeinket az 1. táblázat mutatja

* Kémia Tanszék

1. TÁBLÁZAT

A csirkemell fehérjetartalmának alakulása Kjeldahl-módszerrel

Sorszám	Fehérje tartalom %	Sor- szám	Fehérje tartalom %	Sor- szám	Fehérje- tartalom %	Sor- szám	Fehérje- tartalom %	Sor- szám	Fehérje- tartalom %
1.	24,55	11.	24,76	21.	23,94	31.	24,82	41.	24,18
2.	24,14	12.	24,00	22.	24,50	32.	24,32	42.	24,39
3.	23,92	13.	24,10	23.	24,46	33.	24,71	43.	24,17
4.	24,28	14.	24,27	24.	24,36	34.	24,50	44.	24,23
5.	24,28	15.	24,24	25.	24,15	35.	24,34	45.	24,68
6.	24,20	16.	24,75	26.	23,55	36.	24,61	46.	23,72
7.	25,17	17.	24,92	27.	24,48	37.	24,16	47.	24,61
8.	24,20	18.	24,20	28.	25,07	38.	24,45	48.	24,01
9.	24,61	19.	24,14	29.	24,47	39.	25,00	49.	24,48
10.	23,79	20.	24,63	30.	24,41	40.	24,27	50.	24,87

Fotometriás módszer

A homogenizált mintából precíziós táramérlegen 1,50 g-ot bemérve 100,00 ml 0,1 M citromsavval Biomix-ben 5 percig történő keveréssel szuszpenziót alakítottunk ki. A képződött habot többször keveréssel mechanikai úton megtörtük és a szuszpenzióból 0,5 ml-t centrifugacsőbe pipettáztunk, majd 9,50 ml lúgos karbamiddal összeráztuk. Ezután 3 percig centrifugáltuk 7000/perc fordulatszámon. Az így nyert tiszta oldatot 1 cm-es kvarcküvetába töltöttük és fotométerrel mértük az oldat extinkcióját 238 nm-en, melyet a spektrum felvétele után állapítottunk meg. Az összehasonlító oldatot ugyanígy készítettük, a 0,50 ml hússuszpenzió helyett 0,50 ml 0,1 M citromsavoldatot használtunk.

A spektrum felvétele

Méréseinket az előzőekben leírtak szerint elkészített oldattal végeztük el 280 nm és 234 nm között. A maximum értéke 238 nm-nek adódott.

Az extinkció értékeket fehérjetartalom kifejezésére tudtuk használni kalibrációs egyenes készítése után.

Kalibrációs egyenes felvétele 238 nm-en

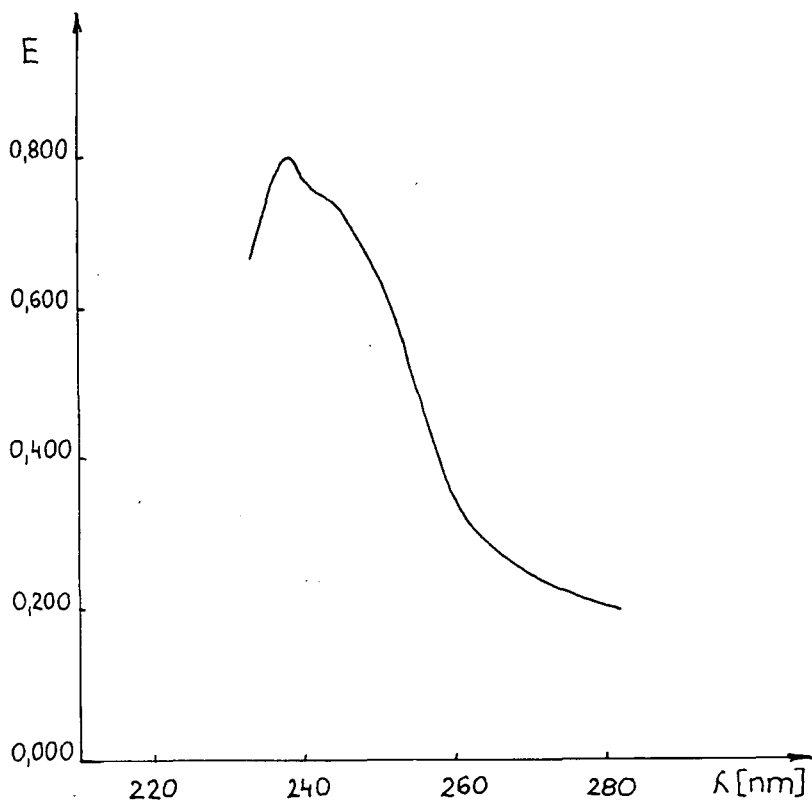
A kalibrációs egyenes felvételéhez különböző koncentrációjú mintákat használtunk melyeket úgy készítettünk, hogy a hússuszpenzióból 0,10–0,50 ml-t mérünk be és a térfogatot 0,1 M citromsavoldattal kiegészítettük 0,50 ml-re, majd hozzáadtuk a 9,50 ml lúgos karbamidot. A fehérjetartalom értékét a párhuzamosan elvégzett Kjeldahl-meghatározással vetettük össze.

A kalibrációs egyenest a 2. ábra mutatja, melyen az extinkcióértékek 5–5 mérés átlagaként adódtak.

(A csirkemell nedvességtartalma 72,95% volt.)

A fotométeres eljárás pontossága

A fotométeres meghatározással 50 párhuzamos mérést végeztünk. A vizsgálandó homogenizált hús 1,50 g-jából készült citromsavas szuszpenzió 0,50 ml-ét használtuk fel és az előzőekben leírtak szerint kezeltük. A kapott extinkcióértékeket a kalibrációs egyenesből fehérjetartalomra számítottuk át. Eredményeinket a 2. táblázat tartalmazza.

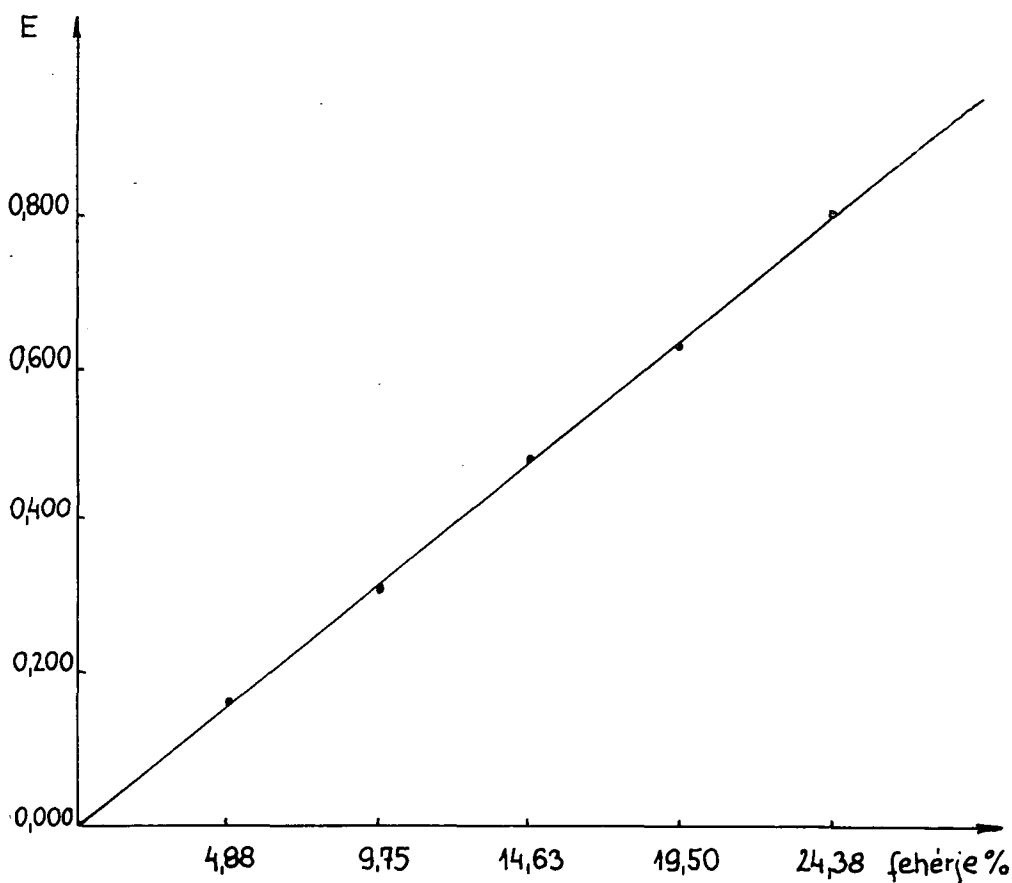


1. ábra. Spektrum felvétele 280 nm és 234 nm között csirkemellre.

2. TÁBLÁZAT

A fehérjetartalom alakulása csirkemellben fotometriás módszerrel

Sor-szám	Fehérje-tartalom %	Sor-szám	Fehérje-tartalom %	Sor-szám	Fehérje-tartalom %	Sor-szám	Fehérje-tartalom %	Sor-szám	Fehérje-tartalom %
1.	24,26	11.	23,68	21.	23,68	31.	24,56	41.	24,08
2.	24,14	12.	24,08	22.	24,02	32.	24,26	42.	24,86
3.	24,14	13.	24,08	23.	24,02	33.	24,56	43.	24,02
4.	24,02	14.	24,14	24.	24,08	34.	23,42	44.	23,66
5.	24,08	15.	24,02	25.	24,02	35.	24,68	45.	23,48
6.	24,02	16.	24,08	26.	23,66	36.	24,26	46.	23,16
7.	24,14	17.	23,68	27.	24,08	37.	24,02	47.	24,02
8.	24,02	18.	23,90	28.	24,14	38.	24,86	48.	24,08
9.	23,72	19.	23,68	29.	24,08	39.	24,56	49.	24,26
10.	23,66	20.	23,66	30.	24,02	40.	24,26	50.	24,14



2. ábra. Kalibrációs egyenes a fotometriás fehérjetartalom meghatározásához csirkemellre.

Vizsgálati eredmények értékelése

A regressziós egyenest Demming-féle módszerrel számoltuk ki, melyet Körmeny alkalmazott húsipari termékek matematikai, statisztikai értékelésére (5, 6),

ahol

$$Y = a + bx,$$

$$a = \frac{\Sigma y - b \Sigma x}{n},$$

$$b = \frac{p}{u - (n-2)V\{E\}},$$

$$p = \Sigma xy - \frac{\Sigma x \Sigma y}{n},$$

$$u = \Sigma x^2 - \frac{\Sigma x^2}{n},$$

$$V\{E\} = s_E^2.$$

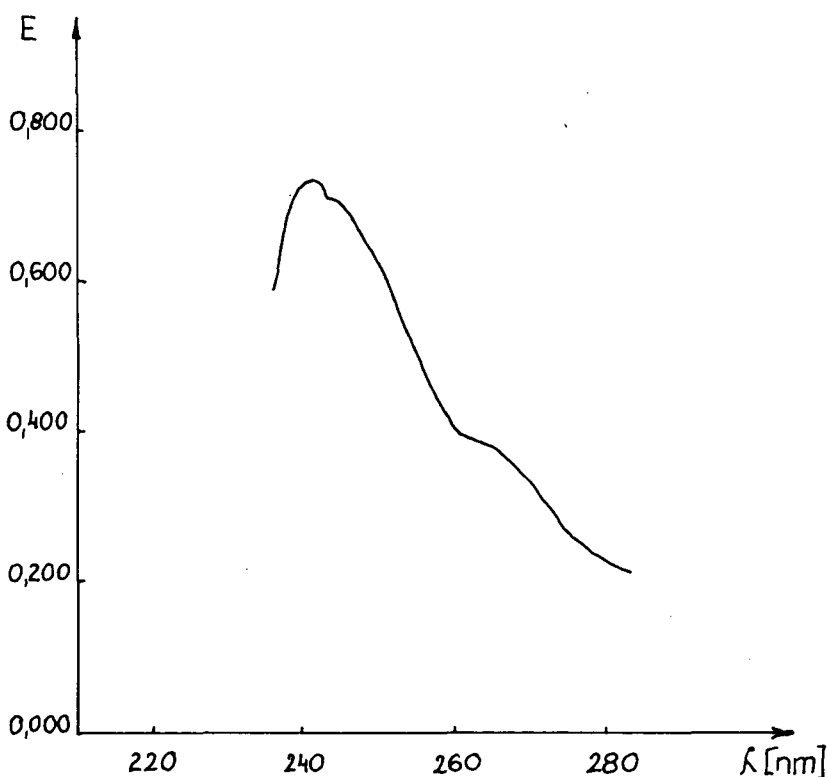
A képletek alapján a számításokat elvégezve az $a=0,0012$; a $b=0,9853$. A b nem szignifikánsan tér el 1-től és az a zérustól, tehát a két módszer azonos várható eredményt ad. A spektrofotometriás módszernek a standardként választott Kjeldahl-féle meghatározáshoz viszonyított érzékenységi hányadosa:

$$E\{y/x\} = b \cdot s_E/s_F,$$

ahol s_E a Kjeldahl-, s_F a fotometriás-módszer szórása.

A hányados értéke 0,99-nek adódott, tehát a két módszer gyakorlatilag egyformán érzékenynek mondható.

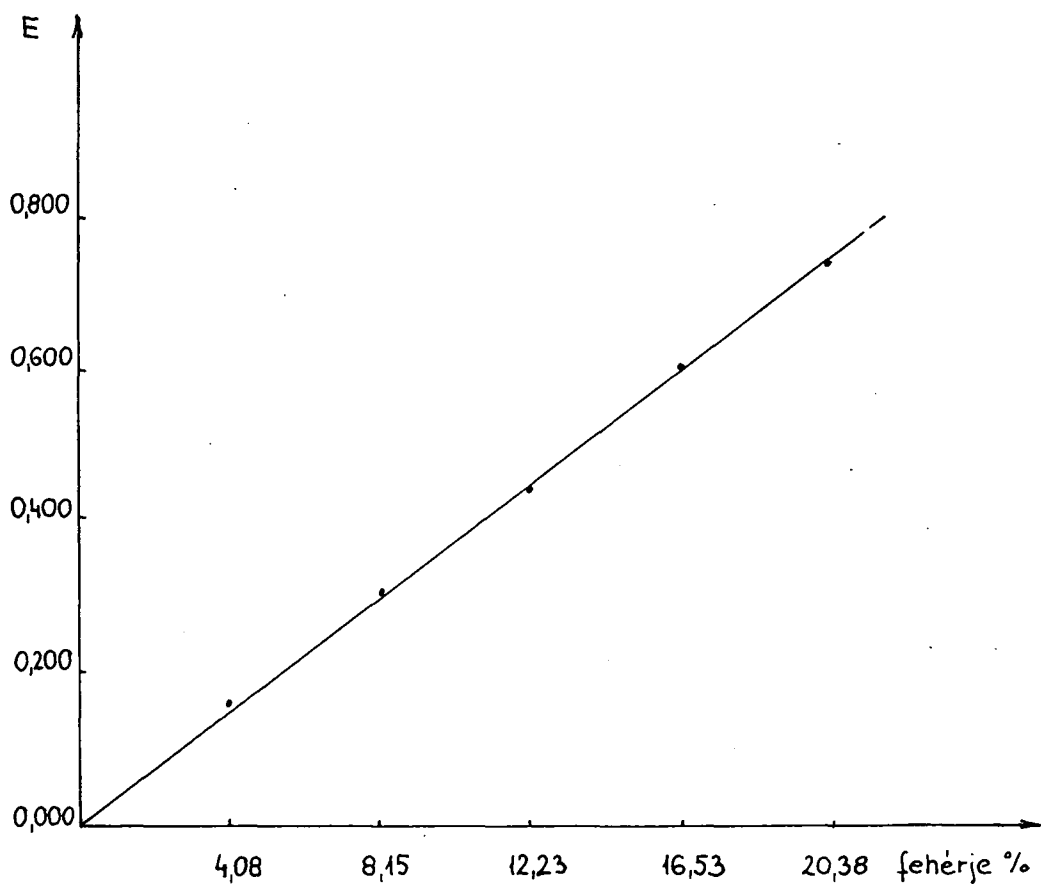
Vizsgálatainkat kiterjesztettük csirkecombra is. Csirkemellnél leírtak szerint végeztük el a méréseket. A hullámhosszfüggvényt felvéve a maximum értéke 241 nm-nek adódott, mint ez a 3. ábrából látható.



3. ábra. Spektrum felvétele 280 nm és 236 nm között csirkecombra.

A kalibrációs egyenes felvétele után végeztük el a meghatározásokat. Eredményeinket a 4. ábra és a kalibrációs egyenesből számolt fehérjetartalmakat a 3. táblázat mutatja.

(A csirkecomb nedvességtartalma 74,25% volt.)



4. ábra. Kalibrációs egyenes a fotometriás fehérjetartalom meghatározásához csirkecombra.

3. TÁBLÁZAT

A csirkecomb fehérjetartalmának alakulása fotometriás módszerrel

Sor-szám	Fehérje-tartalom %	Sor-szám	Fehérje-tartalom %	Sor-szám	Fehérje-tartalom %
1.	18,98	9.	20,07	17.	20,08
2.	20,18	10.	20,18	18.	19,28
3.	20,08	11.	20,23	19.	19,48
4.	20,18	12.	20,08	20.	19,28
5.	20,08	13.	20,08	21.	19,28
6.	20,08	14.	20,18	22.	20,18
7.	19,28	15.	20,18	23.	20,18
8.	20,18	16.	19,28	24.	20,18

A regressziós egyenes egyenlete csirkecomb esetén a következő:

$$Y = -0,115 + 1,011X$$

Az érzékenységi hányados értéke:

$$E = 1,49.$$

Bebizonyosodott, hogy a hús minősége, nedvességtartalma befolyásolta a mérési eredményeket, azonban adott húsfajtánál az eredmények jó egyezést mutattak.

Összefoglalás, értékelés

Megállapítottuk, hogy a fotometriás módszer egyszerűbben kivitelezhető, mint a Kjeldahl-eljárás, gyorsabb, pontossága ugyanolyan. A meghatározás gyorsasága biztosítja előnyös felhasználását a gyártásközi ellenőrzésben, hiszen rövid idő alatt korrigálhatók az egyes technológiai műveletek.

A kísérleti munkában nyújtott segítségért ezúton mondok köszönetet Fülöp Lászlóné technikusnak és Károlyi Tamás diplomamunkás hallgatónak.

IRODALOM

1. Erdey L.: Bevezetés a kémiai analízisbe. Tértfogatos analízis, Tankönyvkiadó, Bp., 1962.
2. Toma, S. I.—Nakai, S.: Ultraviolet spectrophotometric determination of protein in some food products, J. of Food Science, 36, 507. (1971).
3. Wrigley, C. W.—Webster, H. L.: Spectrophotometric estimation of protein in presence of ultraviolet absorbing impurities, J. Chromatog., 33, 534. (1968).
4. Nakai, S.—Le, A. C.: Spectrophotometric determination of protein and fat in milk simultaneously, J. Dairy Sci., 53, 276. (1970).
5. Mandel, J.: Statistical analysis of experimental data, (Interscience Publ., London, 1964).
6. Körmeny L.—Gantner Gy.: Két különböző eljárás összehasonlítása hús és húskészítmények fehérjetartalmának meghatározására, Húsipar, 18, 255. (1969).

PHOTOMETRIC DETERMINATION OF THE PROTEIN CONTENT OF POULTRY MEAT

A. Polák

An attempt was made to extend to poultry meat the photometric method for the determination of protein contents; this is fairly fast, and has the same accuracy as the Kjeldahl procedure. An ultraviolet absorption photometer was used. A suspension was prepared from the meat with 0.1 M citric acid, an appropriate amount of this was mixed with alkaline urea, and the extinction was measured with a Spektromom 201 photometer. The protein content was found from the previously-obtained calibration line. The method is excellently suitable for the quality-control of industrial raw materials, semi-finished and finished products.

PHOTOMETRISCHE EIWEISSGEHALTBESTIMMUNG IN GEFLÜGELFLEISCH

A. Polák

Verfasser hat die photometrische Methode zur Bestimmung des Eiweissgehaltes, die ziemlich schnell und eben so genau ist wie das Kjeldahl-Verfahren, auf Geflügelfleisch auszudehnen versucht. Während seiner Untersuchungen bediente er sich der Ultraviolett-Absorptionsphotometrie. Aus dem Fleisch wurde mit 0,1 M Zitronensäure eine Suspension bereitet, dann entsprechende Mengen davon mit alkalischem Karbamid zusammengebracht und die Extinktion photometrisch im „Spektromom 201“ gemessen. Aus der zuvor aufgenommenen Kalibrationsgeraden lässt sich der Eiweissgehalt angeben. Die Methode ist vorzüglich geeignet zur Qualitätskontrolle von betrieblichen Rohstoffen, Halbfertig- und Fertigprodukten.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В МЯСЕ ПТИЦЫ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Д-р А. Полак

Автор сделал попытку распространить метод фотометрического определения содержания белка на мясо птицы, поскольку этот метод является быстрым и таким же точным, как и метод Кйелдхеля. В ходе работы автор использовал абсорбционную фотометрию.

Из мяса была приготовлена суспензия с 0,1 М лимонной кислотой, затем автор проводил реакцию между этой суспензией и щелочным карбонидом и измерял экстинкцию фотометром.

Из предварительно намеченной калибрационной кривой можно выявить содержание белка. Этот метод может быть успешно применен для качественного контроля производственного сырого материала, полуфабрикатов и готовых продуктов.

ANTIOXIDÁNS (BHT) KIMUTATÁSA ÉS MEGHATÁROZÁSA SERTÉSZSÍRBAN

Dr. SÁROSI HERBERT*—Dr. ACZÉL ATTILA** —KORMOS JUDIT***

Bevezetés

A zsiradékok avasodásának vizsgálatával a kutatók már régóta foglalkoznak. Az utolsó évtizedben elért eredmények jelentősége azért nagy, mert az oxidáció mechanizmusának megismerése lehetővé tette olyan anyagok alkalmazását, melyek kisebb-nagyobb mértékben gátolják az avasodást. Ma már a könnyen oxidálódó élelmiszerek védelmére, így a zsírok avasodásának gátlására is antioxidánsokat használnak. A kutatók főleg abban az irányban foglalkoztak a témával, hogy a zsiradékok és a zsírok étkezési célra történő felhasználhatósági idejét növeljék, mert az avas szalonna és zsiradék csak ipari célra használható fel.

Jelenleg Magyarországon a sertészsír avasodásának gátlására a BHT (Butil-hidroxitoluol) az engedélyezett antioxidáns, maximálisan 100 mg/kg mennyiségben.

Az egyfunktions antioxidánsok, így a BHT adagolásának előnye abban áll, hogy a zsírban jelenlevő szabad gyököket lekötí és ezáltal a láncreakció lefolyását megakadályozza.

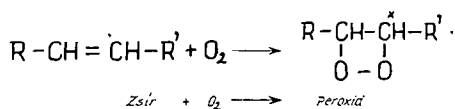
1. Zsírok, zsiradékok oxidációja

Az állati zsírok romlását alapvetően a vízre és a levegő oxigénjére lehet visszavezetni, s mint katalizátorokkal, a fénnel és a prooxidánsokkal kell számolni. A prooxidánsok oxidációra való hajlamot növelő anyagok, ide sorolhatók a karotinoidok, a klorofil, valamint a zsírokban előforduló nehézfémek.

A zsírok kémiai minőségének állandósításához két oxidációt gátló vegyület, típus szükséges: antioxidáns és szinergens.

Antioxidáns jelenlétében az oxidáció három szakaszban játszódik le:

a) Inkubációs szakasz (peroxidok képződése)



I. ábra. zsír + O₂ → peroxid

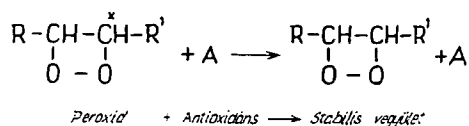
* Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék

** Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Szeged.

*** Szolnok megyei Állatforgalmi és Húsipari Vállalat, Szolnok.

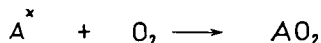
Antioxidánsok jelenléte nélkül a peroxidok tovább bomlanak, aldehidek stb. keletkeznek, amelyek a jellegzetes avas szagot és ízt adják.

b) Láncreakciós szakasz (szabadgyökös forma)



2. ábra. peroxid + antioxidáns → stabilis vegyület

c) Szabadgyökök megszűnése



3. ábra

A peroxidképződés végbemegy, de deaktiválódik a molekula így a folyamat leáll. Jó antioxidánsokkal az oxidáció periódusa lényegesen meghosszabbodik és mindaddig tart, míg az antioxidáns maga is eloxidálódik. Az antioxidánsok zsírsztabilizációjának intenzitása több tényezőtől — a zsírosszétételtől, fémnyomoktól, homogenitástól stb. — függ.

2. Antioxidánsok csoportosítása

a) Hatásmechanizmus alapján megkülönböztetünk:

- egyfunkciós antioxidánsokat,
- szinergenseket,
- többfunkciós antioxidánsokat.

Az egyfunkciós antioxidánsok feladata a szabad gyökök — elsősorban a peroxid gyökök — lekötése, s ezáltal a láncreakció lefutásának megakadályozása.

Az emberi táplálkozás céljára engedélyezett elsődleges antioxidánsok közül a, legfontosabbak a 2, 4, 5-trihidroxibutirofenon (THBP), a butilhidroxianisol (BHA) és a butilhidroxitoluol (BHT).

A szinergensek önmagukban nem antioxidánsok. Egyedül alkalmazva vagy teljesen inaktívak, vagy csak igen gyengén aktívak, de az elsődleges antioxidánsokkal együtt alkalmazva azok hatását fokozzák.

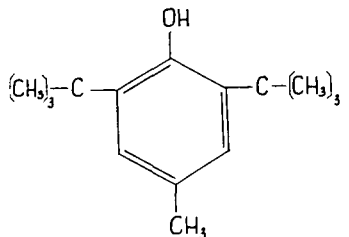
Egyes szinergikus anyagok az oxidációs folyamatra ható fém sókkal komplexet képeznek, s így közömbösítik azokat. A szinergens csoportba tartozó szerves vegyületek közül az élelmiszeriparban a leggyakrabban használtak: etiléndiamin-tetraecetsav (EDTA), dietil-ditiokarbamát (DDK), citrom- és L-aszkorbinsav, gallusz-sav, egyes polifoszfátok, aminosavak és foszfolipidek [1].

A többfunkciós antioxidánsok elvégzik az egyfunkciós antioxidánsok feladatát, valamint a fémionokkal komplexet képeznek, s így gátolják az oxidációs hatást. Ilyen vegyületek a flavonoidok (pl. rutin, quercetin) [2].

b) Az antioxidánsok felépítésüket tekintve lehetnek

- a) természetes és
- b) szintetikus antioxidánsok.

A BHT (butil-hidroxi-toluol, — szintetikus antioxidáns — a genfi nomenklatura alapján 2,6-di-terc.-butil-4-metil-fenol vagy 3,6-diterc.-butil-p-krezol) színtelen, szagtalan, íztelen, 69,2 °C-on olvadó kristályos anyag összegképlete: $C_{15}H_{24}O$.



4. ábra.

Vízben és alkáliák vizes oldatában oldhatatlan, de zsírban és zsíroldószerekben már szobahőmérsékleten oldódik. Önmagában, esetleg más típusú antioxidánssal vagy szinergenssel az oxidáció sebességét nagymértékben csökkenti.

3. Antioxidánsok kimutatása és mennyiségének meghatározása

A természetes zsiradékokból — a biztonság érdekében — szükséges az antioxidáns kimutatása, valamint mennyiségének meghatározása. A mennyiségi meghatározásra csak oly eljárások alkalmasak, amelyekkel a kis mennyiségű antioxidánsok kielégítő pontossággal meghatározhatók. Számos kutató dolgozott ki módszert az antioxidánsok kimutatására és mennyiségének meghatározására. A legismertebb módszerek pl. a papír- és vékonyréteg-kromatográfia, cerimetrikus titrálás, kolorimetriás meghatározás, polarográfia. A legjobb eredményeket ultraibolya spektrofotometriás vizsgálatok végzésekor nyerték. Mivel a leggyakrabban használt antioxidánsok aromás vegyületek, így például az U. V. sugarak elnyelése alapján kimutathatók.

4. Antioxidánsok engedélyezettsége

Azoknak az antioxidánsoknak, amelyeket az élelmiszerek előállításánál használnak, meg kell felelniök az előírt követelményeknek. Néhány antioxidáns, különösen a BHA toxikus hatása a tisztasági foktól jelentősen függ. Ezért az egészségügyi Élelmezési Mezőgazdasági Világszövetség szervezete (FAO(W)HO) kidolgozott egy tisztasági követelményt. Meghatározták az élelmiszerek megengedhető maximális antioxidáns és szinergens tartalmát, valamint a kívánt kimutatási módszereket.

5. Kísérleti rész

A zsiradékokban levő BHT kvalitatív kimutatására az irodalom két módszert ír le. Mindkét módszert alkalmaztuk a BHT kimutatására [3, 4].

5.1. BHT kimutatása sertészsírban

a) Wurziger—Chandra-módszer:

100 ppm antioxidáns tartalmú homogenizált zsírmintából 1—5 g-ot kimértünk,

és 50—60 °C-os vízfürdőn 5 ml 96%-os etilalkohollal elkevertük. Szobahőmérsékleten néhány perc állás után az emulzió két fázisra vált.

Az alkoholos fázishoz 0,3 ml 0,05%-os etanolos diklór-kinon-klórimidet és 10 csepp (kb. 0,25 ml) 0,5 n alkoholos káliumhidroxid oldatot pipettáztunk, majd a hozzáadást követő 90—120 másodpercben keletkezett színeződést antioxidánst nem tartalmazó zsírból a fenti módon készített oldat színével hasonlítottuk össze.

Megállapítások

1. Legalább 300 γ butilhidroxitoluol jelenlétében (3 g 100 ppm-es antioxidánst tartalmazó zsírbemérés esetében) a fenti módszerrel biztonságosan kimutatható az antioxidáns. Alacsonyabb értéknél a keletkező szín gyenge és megtevesztő.

2. Butilhidroxitoluol jelenlétében az alkoholos fázis színe zöld, vagy kékes-zöld. Antioxidáns hiányában a fenti reakció barna elszíneződéshez vezet.

3. A keletkezett zöld, illetve kékes-zöld színanyag instabilis csak néhány percig állandó, ezért az értékelést az alkoholos káliumhidroxid hozzáadásától számított 5 percen belül el kell végezni.

b) Roos módszer:

100 ppm antioxidáns tartalmú homogenizált zsírmintából 0,1—0,5 g-ot kimértünk és 5 csepp dietilénlikol-dimetiléterben oldott 20%-os foszformolibidénsavat adtunk hozzá. Szobahőmérsékleten egy perc állás után 7 csepp 25%-os ammónia-oldattal kezeltük, majd a hozzáadást követő 30—60 másodpercben keletkezett szint antioxidánst nem tartalmazó zsírból a fenti módon készített oldat színével összehasonlítottuk.

Megállapítások

1. Legalább 25 γ butilhidroxitoluol jelenlétében (0,25 g 100 ppm-s zsírbemérés esetében) a fenti módszerrel biztonságosan kimutatható az antioxidáns.

2. Butilhidroxitoluol jelenlétében kék vagy kékes-zöld színreakciót kapunk, antioxidáns hiányában elszíneződés nem észlelhető.

3. A keletkezett kék, illetve kékes-zöld színanyag instabilis, csak mintegy 15 percig állandó, ezért az értékelést az ammóniaoldat hozzáadásától számított 10 percen belül el kell végezni.

Összehasonlítva a BHT sertézszírből történő kimutatására használt két módszert, az a következtetés vonható le, hogy Roos módszere egy nagyságrenddel érzékenyebb, mint a Wurziger—Chandra által leírt kimutatási eljárás. Ezenkívül az előbbi előnyét bizonyítja a módszer egyszerűsége és könnyű kivitelezhetősége is.

6. Antioxidáns és zsír oldékonyságának vizsgálata különböző szerves oldószerekben

A BHT kimutatása mellett célunk volt egy könnyen kivitelezhető, gyors és viszonylag pontos meghatározási módszer kidolgozása is. Mivel ezen a területen az irodalmi adatok száma kevés és ellentmondó, a kérdés megközelítésére alapkísérleteket végeztünk az alábbi hármass célkitűzés eldöntésére.

a) Az oldószerként felhasználásra kerülő szerves vegyületben oldódik-e a BHT.

b) Ugyanezen vegyületben oldódik-e a sertézsír, amelyből az antioxidáns meghatározását akarjuk végrehajtani.

c) A felhasznált oldószerben a BHT milyen abszorpciós maximummal rendelkezik.

A fentiek kivitelezésénél az általunk megvizsgált 19 oldószer közül a hármas célkitűzést mindössze három szerves vegyület a kloroform, a ciklohexán és a széntetraklorid elégítette ki. A jobb áttekinthetőség miatt a megfigyelések eredményeti valamint a BHT különböző szerves oldószerekben mért abszorpciós maximumát táblázatban foglaltuk össze (1. táblázat).

1. TÁBLÁZAT

BHT és zsír oldékonysága és a BHT abszorpciós maximuma különböző szerves oldószerekben

Oldószer	Zsír oldékonysága	BHT oldékonysága	BHT-nek oldószerben mutatott spektruma	BHT abszorpciós maximuma (nm)	
acetón	nem megfelelő	jól oldható	abszorpciós max. van	—	
acetonitril	nem oldódik	jól oldódik	éles absz. max. van	276	
n-butanol	nem oldódik	nehezen oldódik	éles absz. max. van	278	
i-butanol	nem oldódik	nehezen oldódik	éles absz. max. van	277	
ciklohexán	jól oldódik	oldódik	éles absz. max. van	276	284
dimetil-szulfoxid	nem megfelelő	jól oldódik	éles absz. max. van	278	
etilacetát	nem megfelelő	jól oldódik	éles absz. max. van	278	
etilenglikol	nem oldódik	nem oldódik	—	—	
etanol	nem oldódik	oldódik	éles absz. max. van	278	
jégecet	nem oldódik	jól oldódik	éles absz. max. van	276	283
kloroform	jól oldódik	jól oldódik	éles absz. max. van	278	284
metanol	nem oldódik	jól oldódik	éles absz. max. van	278	
nitrobenzol	nem megfelelő	jól oldódik	absz. max. nincs	—	
piridin	jól oldódik	jól oldódik	értékelhető absz. max. nincs	—	
n-propanol	nem oldódik	nehezen oldódik	értékelhető absz. max. nincs	—	
széndiszulfid	jól oldódik	jól oldódik	értékelhető absz. max. nincs	—	
triklóretilén	jól oldódik	jól oldódik	értékelhető absz. max. nincs	—	
tetrahidro-furán	jól oldódik	jól oldódik	értékelhető absz. max. nincs	—	
széntetraklorid	jól oldódik	jól oldódik	éles absz. max. van	281	284

Vizsgálatainkat az alábbiak szerint végeztük el:

a) Alapoldat készítése. 0,025 g BHT-t kimértünk, majd 25 ml-es mérőlombikba mostuk szerves oldószerezrel. Oldódás után 25 ml-re egészítettük ki. Az így nyert alapoldat 1 ml-ét 10 ml-es mérőlombikba vittük át és oldószerezrel jelig töltöttük, majd meghatároztuk az oldat spektrumát. A mérést Specord UV VIS spektrofotométeren végeztük.

b) Az alapoldat 1 ml-ét 0,5 g adszorbenst (Kieselgel 0,05—0,20 mm) tartalmazó oszlopra vittük, oldószerezrel az oszlopot átmostuk, majd 10 ml-re egészítettük ki az oldatot. Az így kapott oszlopon átengedett BHT tartalmú oldat spektrumát ugyan-csak meghatároztuk.

Ezzel a módszerrel tanulmányoztuk a BHT oldékonyságát, oszlopon való viselkedését, valamint az illető oldószerben mutatott spektrumát.

A különböző szerves oldószerekkel végzett kísérleteink összegzéseként az a következtetés vonható le, hogy a ciklohexán, a kloroform és a széntetraklorid oldószerek jó zsír- és antioxidáns oldó tulajdonságúak, valamint jól értékelhető spektrumok alapján alkalmasak a kísérletek továbbfolytatására.

7. Kísérlet antioxidáns közvetlen kimutatására és meghatározására szerves oldószerekben és sertézsírban

A fentiek figyelembevételével kísérletet végeztünk a BHT-nak sertézsírból történő közvetlen meghatározására.

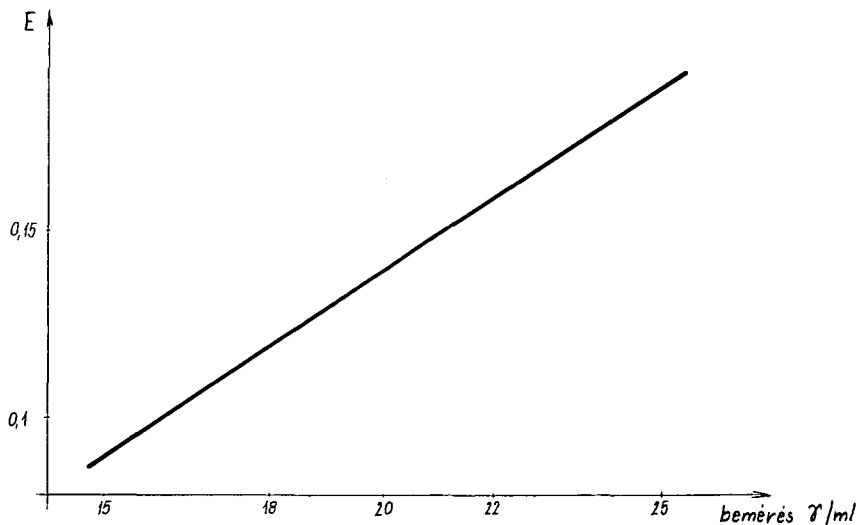
5 g 100 ppm BHT tartalmú sertézsírt megolvasztottunk és 0,001 g pontossággal 25 ml-es mérőlombikba mértük, majd ciklohexánban (kloroformban, széntetrakloridban) elkevertük. Az oldódás bekövetkezése után az oldatot 25 ml-re egészítettük ki.

Összehasonlító mintaként a fenti módon antioxidánst nem tartalmazó zsírból oldatot készítettünk.

A mérést Specord UV VIS spektrofotométeren 1 cm-es küvettában, 40 000—32 000 cm^{-1} méréstartományban 2,2 sec regisztrálási idővel végeztük. A kalibrációs görbék 284 nm-en vettük fel 15, 18, 20, 22 és 25 γ/ml BHT beméréssel. Az 5. ábra a BHT és zsír ciklohexános, a 6. ábra a kloroformos és a 7. ábra a széntetrakloridos oldatra vonatkozik. Az extinkció értékeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

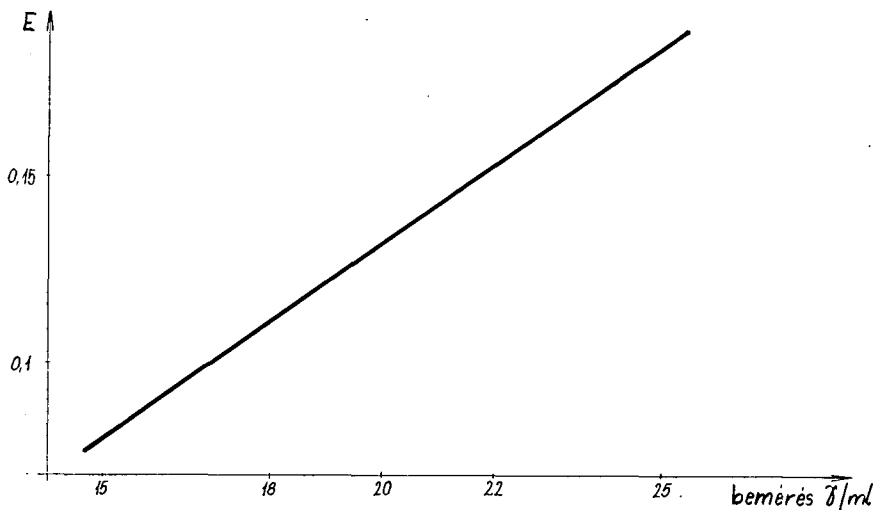
2. TÁBLÁZAT

Bemérés γ/ml	Extinkció 284 nm-nél		
	ciklohexános	kloroformos	széntetrakloridos
	oldatban		
15	0,09	0,08	0,10
18	0,12	0,11	0,12
20	0,14	0,13	0,14
22	0,16	0,15	0,16
25	0,19	0,18	0,19

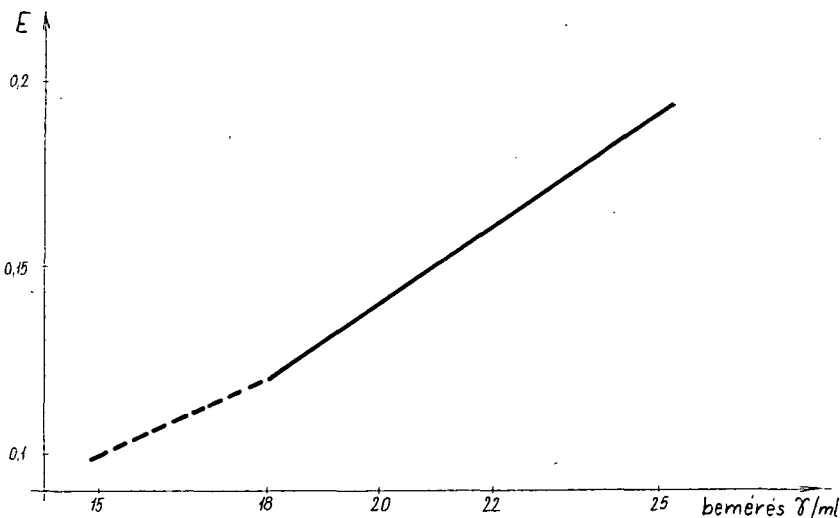


5. ábra

Az ábrákról leolvasható, hogy egy megadott hullámhossznál növekvő BHT bemérés esetében az extinkció értéke lineárisan változik. A BHT különböző koncentrációjú oldata valamint annak extinkciója között összefüggés felhasználható kalibrációs görbe, illetve ismeretlen koncentráció esetében mennyiségi meghatározásra. Az ismeretlen BHT traktalmú minta extinkcióját megadott oldószerben és hullámhosszon mérjük. A kalibrációs görbén a metszés pontnak megfelelő BHT érték a koordináta rendszer abszcisszáján leolvasható. Az így kapott eredményt — jelen esetben az érték γ/ml -ben van megadva — az eredeti térfogatra illetve súlyra vonatkoztatjuk.



6. ábra



7. ábra

8. Következtetések

A kísérletek alapján az a következtetés vonható le, hogy a kloroform és a széntetraklorid mint oldószer a BHT-nak zsírban történő közvetlen mennyiségi meghatározására nem alkalmas, mivel e két oldószerben a bemért BHT-nak csupán 25—40%-a kimutatható.

A végzett mérések alapján ciklohexános oldatban a bemért BHT-nak sertészsírból átlagosan 80%-t tudtuk kimutatni. Ezért kísérleteinket tovább folytatjuk.

IRODALOM

1. *Lásztity R.—Monori S.*: Válogatott fejezetek az élelmiszeriparból. IV. 5, 36. Bp-i Műszaki Egyetem.
2. *Baltes, J.*: Fette u. Seifen 56, 484 (1954-a), Fette u. Seifen 56, 984 (1954-b), Fette u. Seifen 57, 656 (1955).
3. *Wurziger, J., U. Chandra*: Fleischwirtschaft 11, 926 (1959).
4. *Roos, J. B.*: Niederschrift einer internationalen Sachverständigen — Besprechung in Kulmbach vom 30, 7. bis 1. 8. (1957).

DETECTION AND DETERMINATION OF ANTIOXIDANT (BHT) IN PIG FAT

H. Sárosi, A. Aczél and J. Kormos

An account is given of work carried out on the qualitative and quantitative determination of an antioxidant (BHT) permitted in Hungary, with the aim of the development of a rapid and reliable procedure for its determination.

NACHWEIS UND BESTIMMUNG EINES ANTIOXIDANTEN (BHT) IN SCHWEINEFETT

H. Sárosi, A. Aczél und J. Kormos

Die Verfasser berichten über ihre Bemühungen zur qualitativen und quantitativen Bestimmung des in Ungarn genehmigten Antioxydanten (BHT), deren Ziel die Erarbeitung eines zuverlässigen Schnellverfahrens zur BHT-Bestimmung ist.

ВЫЯВЛЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКИСЛИТЕЛЯ В СВИНОМ ЖИРЕ

Д-р Х. Шароши, Д-р А. Ацил, Ю. Кормош

В своей работе авторы знакомят с проводимой ими деятельностью, направленной на качественные и количественные определения разрешенного в нашей стране антиокислителя (BHT). Цель авторов — разработка быстрого и надёжного метода определения BHT.

EGYES ANTOCIÁN-KOMPLEX VEGYÜLETEK BEFOLYÁSA AZ ANTIOXIDÁNS HATÁSRA (SPEKTROFOTOMETRIÁS ÉS KROMATOGRÁFIÁS MÉRÉSEK)

GÁBOR MIKLÓSNÉ*

1. Bevezetés

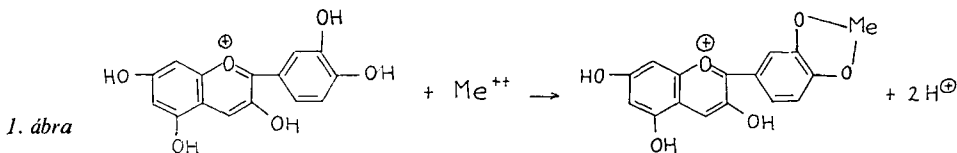
A flavonoid típusú, antioxidáns hatású vegyületek ezen aktivitása kétféle kémiai tulajdonságon alapulhat:

- a szabad o-dihidroxi csoportjaik proton-leadásával kapcsolatos direkt antioxidáns hatás;
- az oxidációs reakciót katalizáló fém-ion komplex formájában történő megkötéséből adódó indirekt antioxidáns hatás (1, 2).

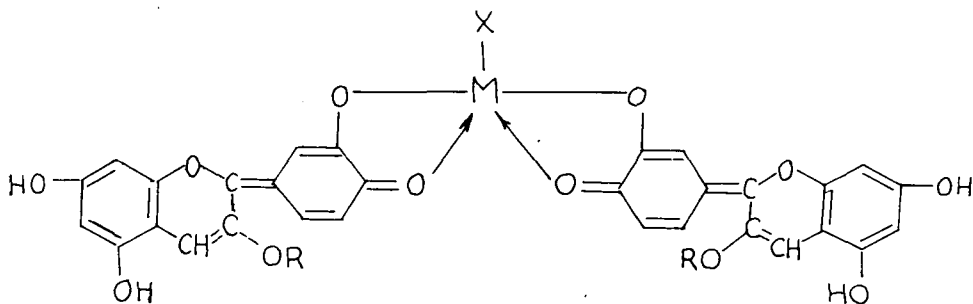
Kísérletsorozatunkban a flavonoid-vegyületek egyik nagy csoportját képező antociánok fém- komplex képződését vizsgáltuk, különböző körülmények között.

Fémkomplexeiket azok az antocián-vegyületek tudnak adni, melyekben a fenil-gyök oldalláncon szabad o-dihidroxi csoportok vannak. Tekintettel arra, hogy — eltérően sok más flavonoidtól — ezen vegyületekben oxo-csoport nincs, más lehetőség a fémkomplex képződésre nem adódik (3, 4, 5).

Kétértékű fém-ion esetében a komplex képződés általános mechanizmusa:



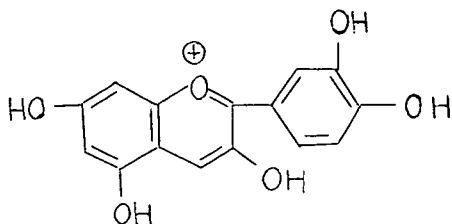
Háromértékű fémeknél lehetséges két molekula antocianidin kapcsolódása egy fém-ionnal (4):



* Kémia Tanszék

Kísérletsorozatunkban szilvahéjból készített antocián-extrakt fémkomplex képző hatását vizsgáltuk.

A szilvahéjban cianidin- és peonidin-cukorszármazékok találhatók az antocián vegyületek közül (4, 6, 7). A kétféle antocián közül a cianidin-származékok tartalmaznak szabad o-dihidroxi csoportokat, melyek alkalmasak lehetnek fém-ion megkötésére:



3. ábra

Kísérletünk során Cu^{++} és Al^{+++} -ionok reakcióit vizsgáltuk különböző pH értékű vizes oldatokban.

2. Kísérleti körülmények

2.1 Felhasznált oldatok

— Antocián-extrakt:

A szilvahéjat a hústól gondosan elkülönítettük és többszöri alapos átmosás után levegőn megszárítottuk. 2 g héjat Soxhlet-készülékben petroléter-etil-acetát (1:1) eleggyel lipid- és fenol-mentesítettünk 6 órás extrakcióval, majd az oldószer teljes eltávolítása után 50 ml 0,2 n sósavval egy éjjelen át állni hagytuk, szobahőmérsékleten. A leszűrt oldatot használtuk a kísérletekhez, melynek antocián-tartalma spektrofotometriásan mérhető.

— Réz-szulfát-oldat:

4,00 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 100 ml desztillált vízben oldva.

— Alumínium-klorid-oldat:

0,6 g vízmentes AlCl_3 95% etanolban oldva.

— Fenollal telített víz;

— 0,01% HCl tartalmú metanol.

2.2 Reakcióelegyek

Alapoldat: 0,40 ml antocián extrakt 10,000 ml deszt. vízben.

A pH értékeket 3,0, 5,0, 6,0 és 7,0-ra kálium-hidrogénkarbonáttal állítottuk be.

A különböző pH-értékű oldatokból párhuzamosokat készítettünk, melyek egyikét kontrollként kezeltük, és az azonos végtérfogat beállítására 0,10 ml desztillált vizet (95% etanolt) adtunk hozzá, míg a megfelelő pH értékű párjához 0,10 ml fém-iont tartalmazó reagenst.

A reakcióelegyeket zárt rendszerben tároltuk szobahőmérsékleten.

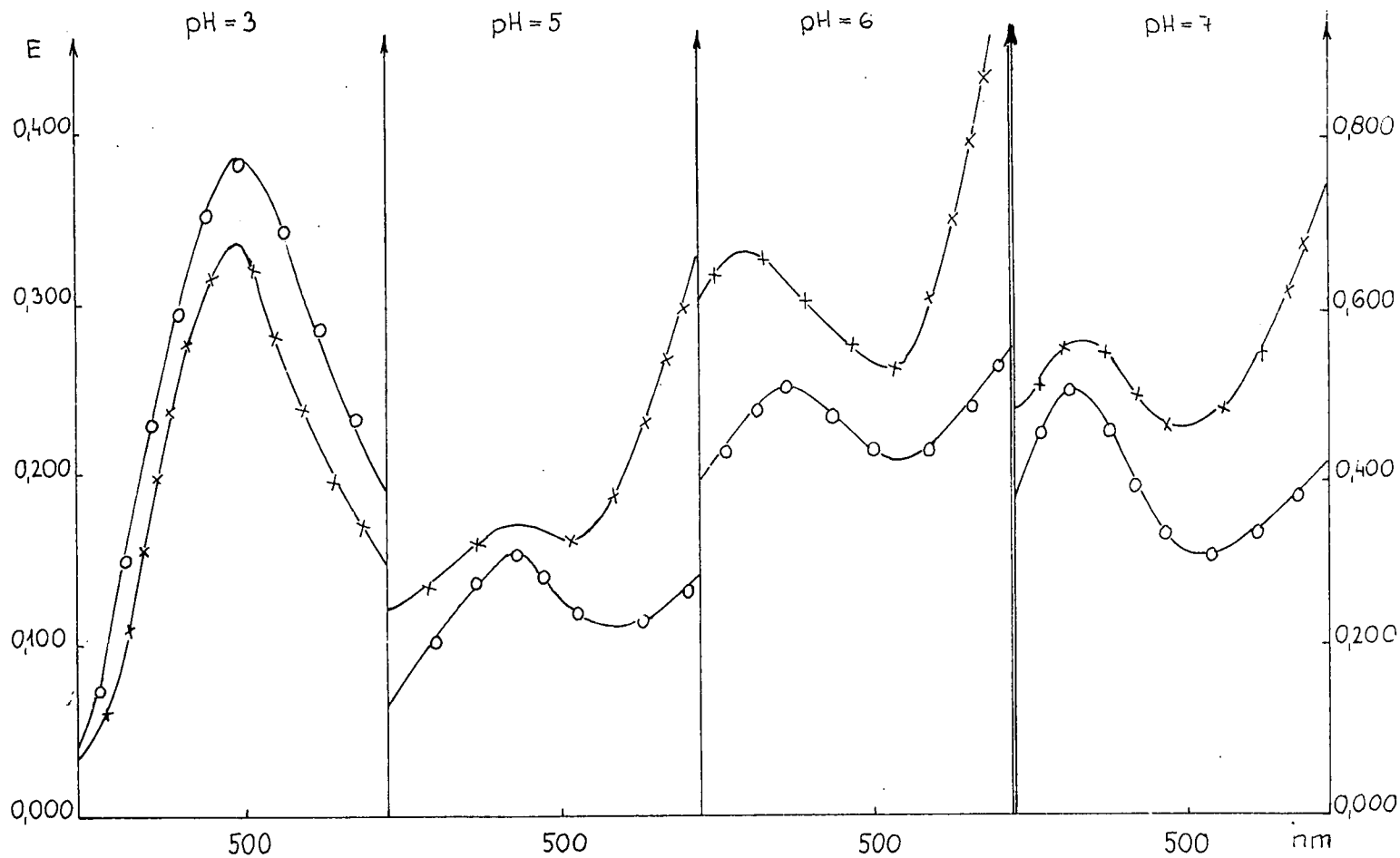
A pH értékek változtatása mellett vizsgáltuk a reakció időbeli alakulását is.

3. Vizsgálati eredmények

3.1 Kísérletek réz-ionokkal

3.1.1 Spektrofotometriás adatok

A különböző reakcióelegyek idő függvényében kapott maximum értékeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. A fémkomplex képződés által létrejött színváltozás az



4. ábra. Kontroll és réz-ion tartalmu reakcióelegyek spektruma az első reakcióórán 420—600 nm értékek között —○— Kontroll, —×— Cu^{2+}

antociánok színét a pirosból a kék fele tolja el, így a 4. ábrán bemutatott 1 órás reakcióelegyek spektrumát csak egy szűk tartományban szemléltetjük.

A pH=3 értéken az antocián-vegyületek nagy stabilitást mutattak: az abszorpciós maximumon észlelt extinkciók az időben gyakorlatilag nem változtak. A rézion-tartalmú mintákban maximum eltolódást nem észleltünk, ezek szerint fémvegyület nem keletkezett.

A pH=5 értéken az extinció-értékek az előzőekhez viszonyítva lényegesen kisebbek: irodalmi adatok szerint (3) ilyen körülmények között egyes antocián-vegyületek szintelen formába mehetnek át. Az abszorpciós maximum a fém-iont tartalmazó mintákban nagyobb volt.

A pH=6 értéken a fémkomplex képződés azonnal, szemmel is jól észlelhető kékes árnyalat kialakulásával végbement. Ezen a pH értéken a kontroll antocián-vegyületei is molekulaszerkezet változást adnak (3), a kontroll színe lilás árnyalatúvá változott. A vegyületek időben megfelelő stabilitást mutattak.

A pH=7 értéken a rézion-tartalmú mintákban enyhe opaleszcencia volt észlelhető, mely a rézionok kiválását jelentette. Maguk az antocián-vegyületek is gyors átalakuláson mentek át.

1. TÁBLÁZAT

Abszorpciós maximumok alakulása a pH és a reakcióidő függvényében rézion-tartalmú és kontroll oldatokban

Idő (óra)	1		5		24	
pH	Kontroll	+ Cu ²⁺	Kontroll	+ Cu ²⁺	Kontroll	+ Cu ²⁺
3	510	510	510	510	510	510
5	520	540	520	540	520	540
6	560	580	560	580	560	580
7	570	570	570	570	570	570

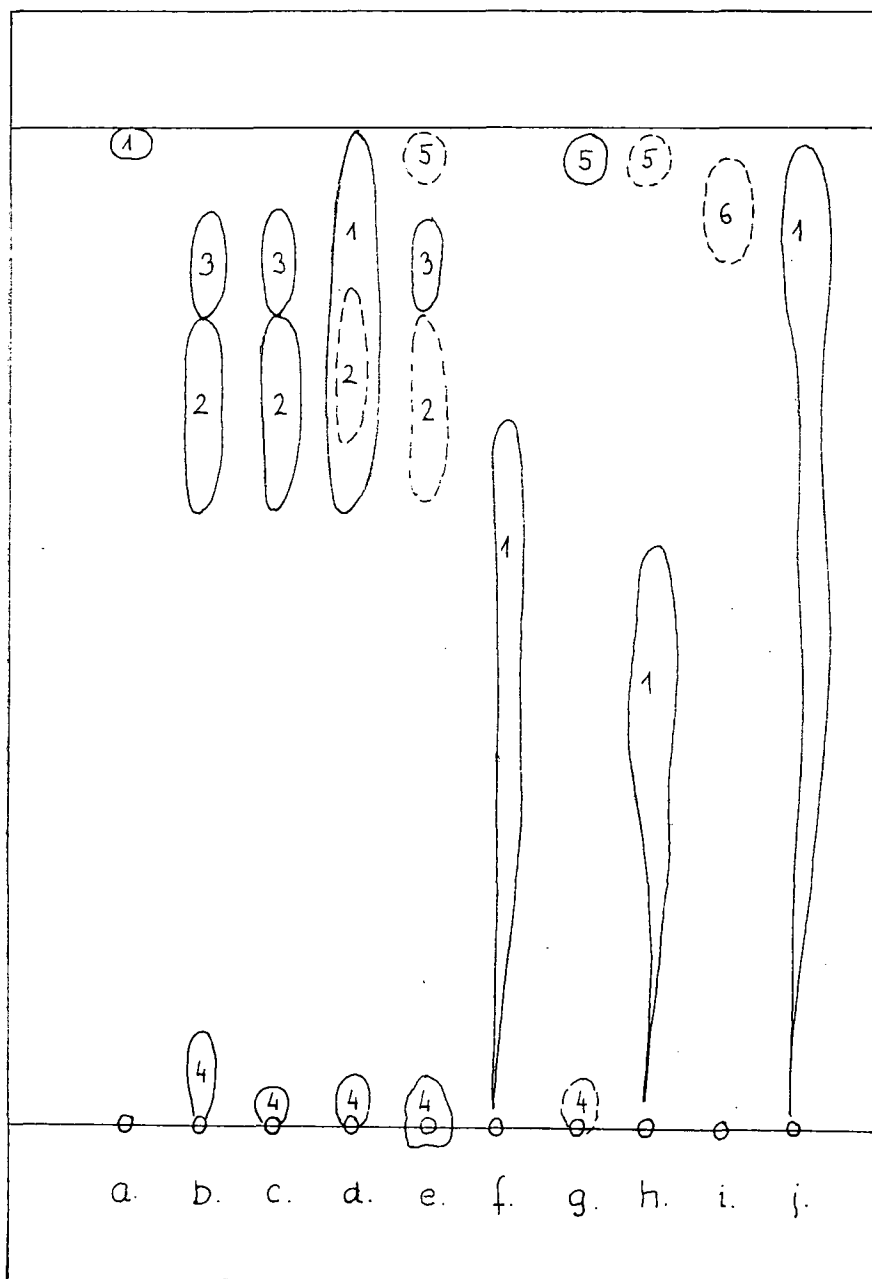
3.2.1 Kromatográfiás vizsgálatok

A reakcióelegyekből aliquot részt betöményítettünk, majd Whatman 3 MM papíron kromatografáltuk. Futtatószer fenollal telített víz. Futtási idő: 2 óra. A kromatogramokat UV-fényben, majd ammónia-gőzös kezelés után ugyancsak UV-fényben értékeltük. A kapott eredményeket az 5. és 6. ábrák szemléltetik.

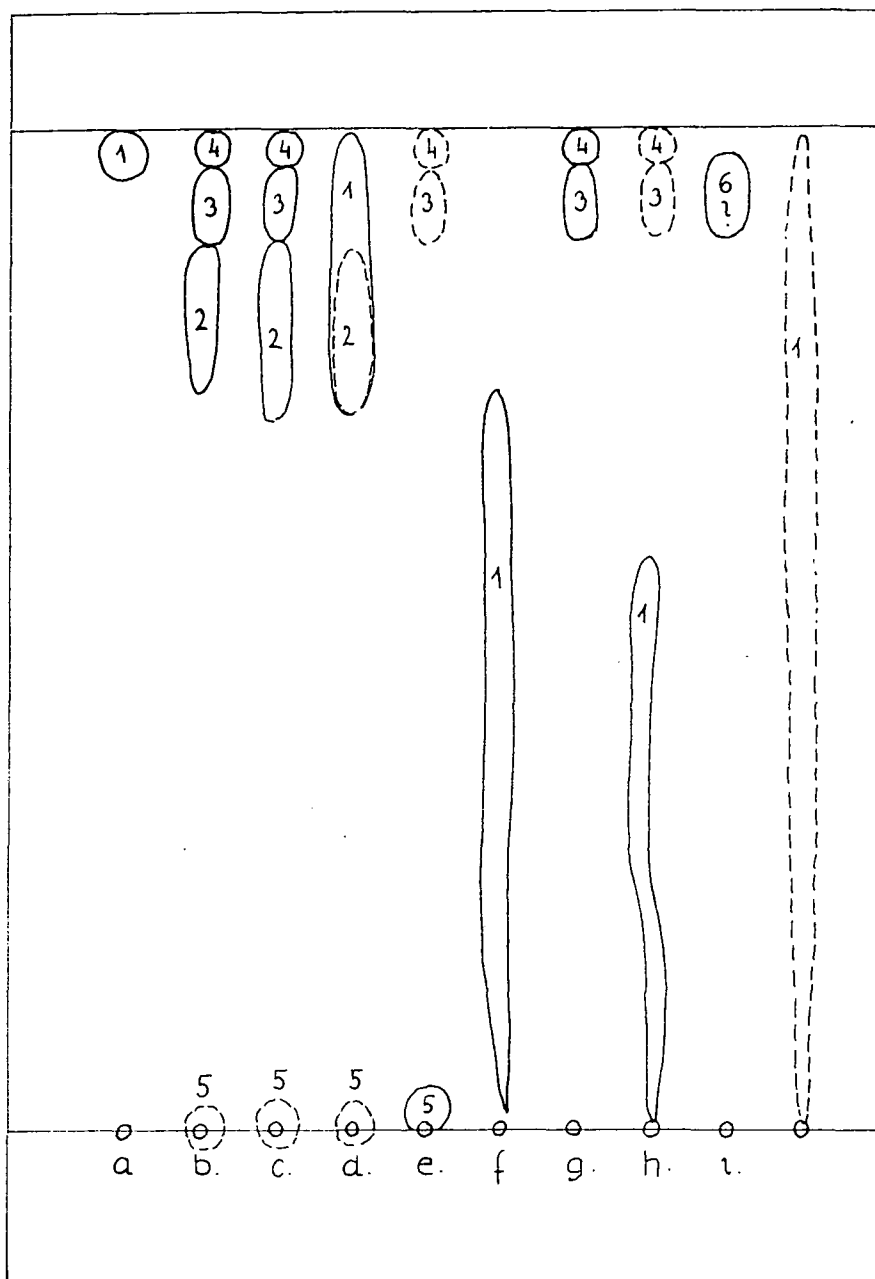
A pH=5, 6 és 7 rézion-tartalmazó reakcióelegyekből nem tudtunk kiértékelhető kromatogramokat készíteni: az oldatok töményítésekor csapadékkiválás indult meg. A kromatográfiás futtatás után észlelt sávok a rézionnak megfelelő színeződést adták.

3.2 Kísérletek alumínium-ionnal

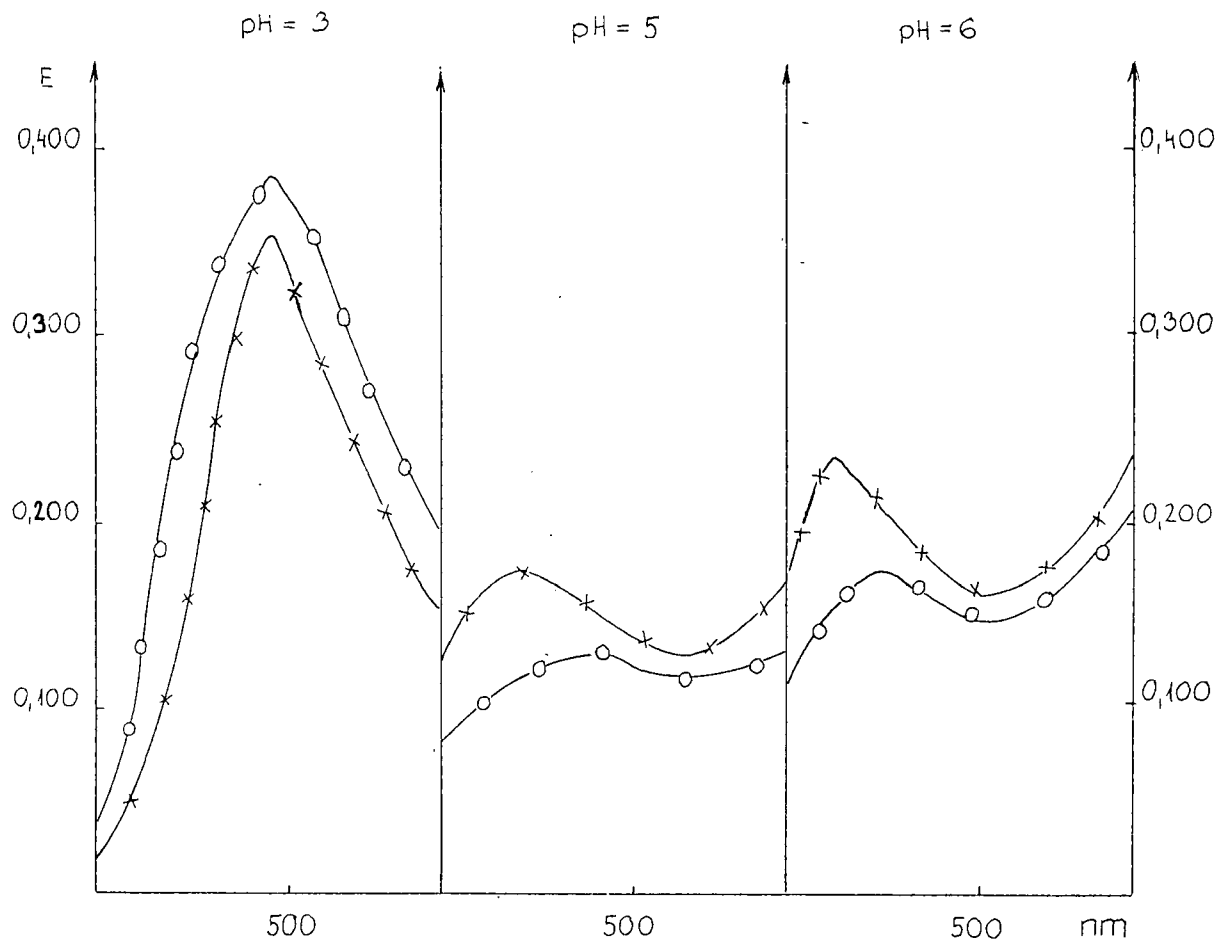
Az előző tapasztalatok alapján csak pH=3, 5 és 6 értékű reakcióelegyeket készítettünk. A reagens hozzámérésekor a pH=3 rendszerben nem észleltünk színváltozást, a pH=5 és 6 reakcióelegyekben rózsaszínes lila, illetve kékeslila elszíneződés lépett fel.



5. ábra. Kontroll és réz-ion tartalmú reakcióelegyek kromatogramjai UV fényben
a. Cu^{++} oldat; b. eredeti extrakt; c. Kontroll (pH 3); d. $+\text{Cu}$ (pH 3); e. Kontroll (pH 5); f. $+\text{Cu}^{++}$ (pH 5); g. Kontroll (pH 6); h. $+\text{Cu}^{++}$ (pH 6); i. Kontroll (pH 7); j. $+\text{Cu}^{++}$ (pH 7). — 1. sötétkék; 2. ciklámen; 3. sötétlila fluoresszkal; 4. mályva, fluor; 5. fehér fluor; 6. sárga



6. ábra. Kontrol és réz-ion tartalmú reakcióelegyek kromatogramjai ammóniás kezelés után UV fényben
a. Cu^{++} oldat; b. eredeti extrakt; c. Kontroll (pH 3); d. $+\text{Cu}^{++}$ (pH 3); e. Kontroll (pH 5); f. $+\text{Cu}^{++}$ (pH 5); g. Kontroll (pH 6); h. $+\text{Cu}^{++}$ (pH 6); i. Kontroll (pH 7); j. $+\text{Cu}^{++}$ (pH 7). — 1. sötétkék; 2. piros; 3. halványkék fluoreszcencia; 4. fehér fluoreszcencia; 5. mályva fluor.; 6. sárga.



7. ábra. Kontroll és alumínium-ion tartalmú reakcióelegyek spektruma az első reakcióórán 420—600 nm értékek között —○— Kontroll —*— alumínium-ion tart. elegyek

3.2.1 Spektrofotometriás adatok

A spektrumok alakulását az első reakcióóránban a 7. ábra szemlélteti.

Az egyes reakcióelegyek abszorpciós maximumait a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. TÁBLÁZAT

*Abszorpciós maximumok alakulása a pH és az idő függvényében
kontroll és Al^{+++} – tartalmú oldatokban*

Idő (óra)	1		5		24	
pH	Kontroll	+ Al^{+++}	Kontroll	+ Al^{+++}	Kontroll	+ Al^{+++}
3	510	510	510	510	510	510
5	520	560	520	560	520	560
6	560	580	560	580	560	580

A pH=3 reakcióelegyen itt sem alakult ki fémkomplex. A rendszer a spektrumok időbeli alakulását tekintve, stabilis. Az 5 pH értékű reakcióelegyekben a pH beállításakor szintén nagyfokú szín-intenzitás csökkenést észleltünk, melyet a kapott extinció értékek jól mutatnak. A keletkezett fémkomplex stabilis.

A pH=6 reakcióelegyen elsődlegesen az antociánok szerkezeti átalakulása volt tapasztalható a pH beállításakor. Ezt a kontroll oldat abszorpciós maximuma igazolja, mely erősen a nagyobb hullámhosszak fele tolódott el. Fémkomplex képződött, mely időben stabilisnak mutatkozott.

3.2.2 Kromatográfiás vizsgálatok

A kromatogramokat a 3.2.1 pontban leírtak szerint ételemszerűen készítettük, s az értékelést is hasonlóan végeztük, melyeket a 8. és 9. ábrán mutatunk be.

A kérdéses reakcióelegyekből az alumínium-komplexeket sikerült szétválasztanunk.

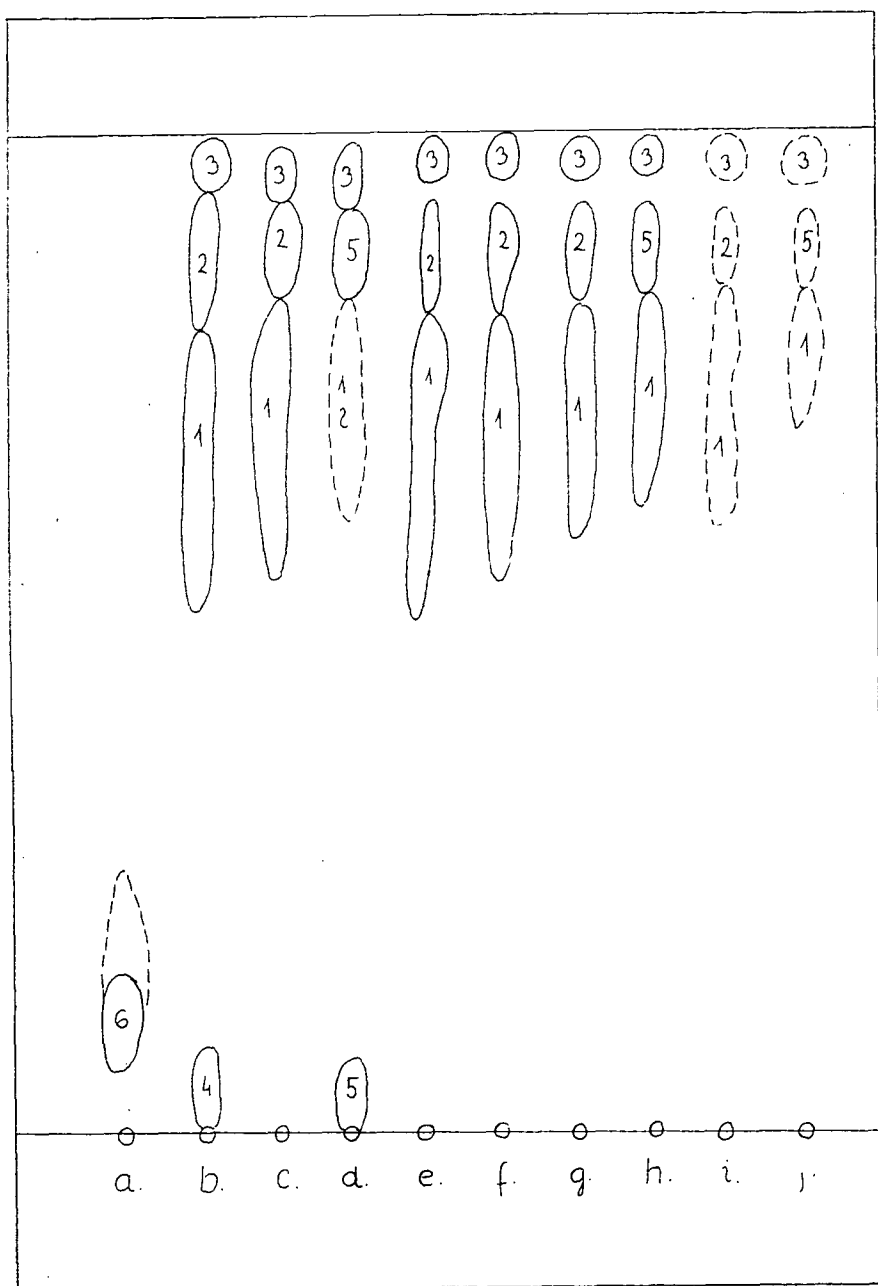
3.2.3 Azonosító vizsgálatok

A 3.1.2 pontban leírtak szerint a kérdéses reakcióelegyeket kvantitatív is mérhető mennyiségben vittük fel a papírra. Futtatás után a foltokat kiértékeljük, szét vágjuk, s leoldottuk a papírról sósavas metanollal. Felvettük a spektrumokat, s a kapott maximum és $\frac{E_{440}}{E_{max}} \cdot 100$ értékeket irodalmi adatokkal vetettük össze (4.)

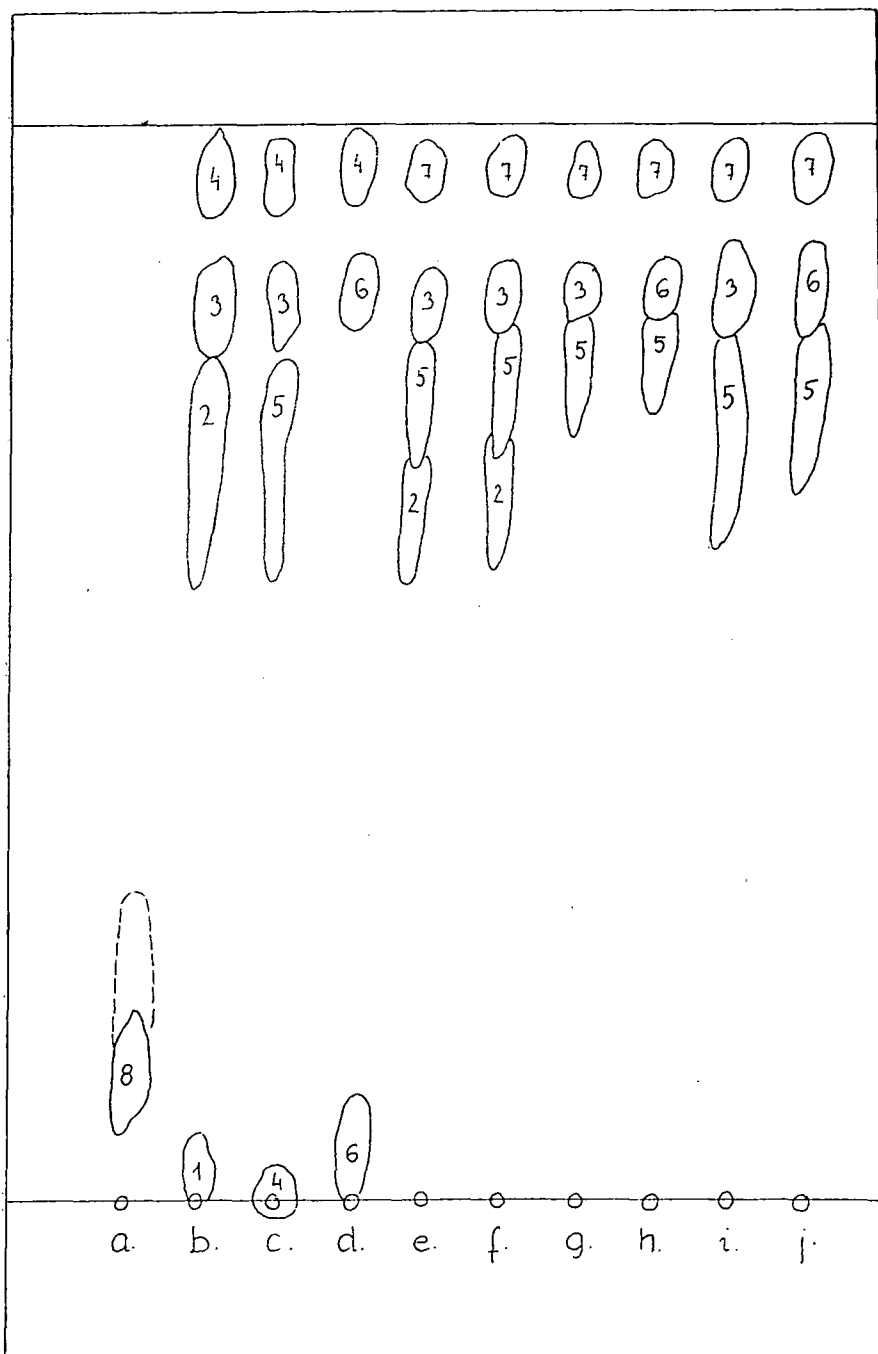
Ennek alapján az alumínium komplex antocián része cianidin 3-monoglükózid ($E_{max} = 523$; $\frac{E_{440}}{E_{max}} \cdot 100 = 21$).

4. Kiértékelés

Vizsgálataink adatait összegezve, azt állapíthatjuk meg, hogy a fémkomplex képzésre alkalmas pH értékek — az adott reakció körülmények között, vizes rendszerben — 5 és 6. A réz-ionok komplexképző tulajdonsága igen gyengének mutatkozott, s az ismertetett vizsgálatokkal nem tudtuk megnyugtatóan kimutatni. Az alumínium-ion karakterisztikus reakciót adott.



8. ábra. Kontroll és alumínium-ion tartalmú reakcióelegyek kromatogramjai UV fényben
a. Al^{+++} oldat; b. savas extrakt; c. vizes extrakt; d. savas extrakt + Al^{+++} ; e. Kontroll (pH 3); f.
+ Al^{+++} (pH 3); g. Kontroll (pH 5); h. + Al^{+++} (pH 5); i. Kontroll (pH 6); j. + Al^{+++} (pH 6). —
1. ciklámen; 2. sötétlila fluor.; 3. halványkék fluor.; 4. mályva; 5. sárga; 6.



9. ábra. Kontroll és alumínium-ion tartalmú reakcióelegyek kromatogramjai ammóniás kezelés után UV fényben
a. Al^{+++} oldat; b. savas extrakt; c. vizes extrakt; d. savas extrakt + Al^{+++} ; e. Kontroll (pH 3); f. + Al^{+++} (pH 3); g. Kontroll (pH 5); h. + Al^{+++} (pH 5); i. Kontroll (pH 6); j. + Al^{+++} (pH 6). — 2. ciklámén; 2. mályva; 3. halványkék fluor.; 4. lila fluor.; 5. piros; 6. sárga; 7. fehér fluor.; 8. szürke

1. *Bate-Smith, E. C.*: Advances Food Res. 5, 261 (1964).
2. *Herrmann, K.*: Zeitschr. Lebensmittel—Unters. u. Forsch. Band 148, 290 (1972).
3. *Ribèreau-Gayon, P.*: Les composés phénoliques des végétaux; Dunod, Paris, 1968.
4. *Harborne, J. B.*: Anthocyanins and their Sugar Components Fortschritte der Chemie organischer Naturstoffe 20, 165 (1962).
5. *Bayer, E.*: Agew, Chemie, 78, 834 (1966).
6. *Geissman, T. A.*: The Chemistry of Flavonoid Compounds Pergamon Press, London, 1962.
7. *Harborne, J. B.*: Comparative Biochemistry of the Flavonoids Academic Press, London, 1967

INFLUENCE OF CERTAIN ANTHOCYANIN COMPOUNDS ON THE ANTIOXIDANT EFFECT

E. Gábor

Certain anthocyanin compounds can exert their antioxidant effects by forming complex compounds with metal ions catalyzing the oxidation processes.

A study was made in aqueous systems at pH 3.0, 5.0, 6.0 and 7.0 (this latter value could not be established in the case of aluminium) of the reactions of copper and aluminium ions with anthocyanin compounds extracted from plum skin.

Evaluation was performed by spectrophotometric and chromatographic methods. Formation of metal complex is indicated by shift of the absorption maximum towards longer wavelength compared to the control (at given pH). In the case of copper ions this occurred at pH values of 5 and 6, but the new compounds could not be separated chromatographically. The aluminium ion proved a good complex-former: the course of the reaction was shown by the shift in absorption maximum of the reaction mixtures of pH 5 and 6, and the characteristic change in colour. The new substance could also be detected chromatographically. The separated substance was dissolved up and subjected to photometric measurements again, and on the basis of literature data the anthocyanin part of the metal complex was shown to be cyanidine-3-glucoside.

DER EINFLUSS EINIGER ANTOCYANVERBINDUNGEN AUF DIE ANTIOXYDANTWIRKUNG

E. Gábor

Manche Antocyanverbindungen können ihren Antioxydanteneffekt auch dadurch entfalten dass sie mit den die Oxydationsprozesse katalysierenden Metallionen komplexe Verbindungen bilden.

Verfasserin hat die Reaktion von aus Pflaumenschalen extrahierten Antocyanverbindungen mit Kupfer- und Aluminiumionen in wässrigen Systemen bei pH-Werten von 3,0, 5,0, 6,0 und 7,0 studiert (im Falle des Aluminium wurde letzterer nicht eingestellt).

Die Auswertungen geschahen mit spektrophotometrischen und chromatographischen Methoden. Die Verschiebung des Absorptionsmaximums in Richtung der grösserer Wellenlängen — bei einem gegebenen pH-Wert — gegenüber den Kontrollen deutet die Entstehung eines Metallkomplexes an. Im Falle der Kupferionen zeigte sich dies bei pH 5,0 und 6,0; chromatographisch konnten die neuen Verbindungen nicht getrennt werden. Das Aluminiumion hat sich als guter Komplexbildner erwiesen: die Verschiebung der Adsorptionsmaxima der Reaktionsgemische vom pH 5,0 und 6,0, der typische Farbumschlag des Reaktionsgemisches selbst, zeigte den Ablauf der Reaktion an. Das neue Material war auch chromatisch nachweisbar. Nach Eluieren und erneuter Photometrierung der getrennten Substanz stellt aufgrund von Literaturangaben der Antocyan-Anteil des Metallkomplexes ein Cyanidin-3-Glykosid dar.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ СОЕДИНЕНИЙ АНТОЦИАНА НА АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ

Э. Габор

Некоторые соединения антициана могут проявлять свое антиоксидирующее влияние таким образом, что формируют сложные соединения с катализирующими окислительные процессы ионами металлов.

Автор исследовал реакции экстрагированных антициановых соединений из кожицы сливы с ионами железа и алюминия. В водной системе при $\text{pH} = 3,0; 5,0; 6,0; 7,0$ (в случае алюминия последний вариант отсутствовал).

Оценка результатов проводилась спектрофотометрическим и хроматографическим методами. Отклонение абсорбционного максимума в сторону большей длины волн при данных показателях pH — по сравнению с контролем — свидетельствует об образовании металлокомплексных соединений. В случае ионов железа это наблюдалось при $\text{pH} = 5,0$ и $6,0$; хроматографическим методом не удалось разделить новые соединения. Ион алюминия оказался продуктивным в смысле образования соединений: отклонение адсорбционных максимумов реагирующей смеси при $\text{pH} = 5$ и 6 , само характерное изменение цвета смеси свидетельствует о прохождении реакции. Новый материал был показан и хроматографически. Растворяя и снова фотометрируя выделенный материал, с помощью литературных данных установлено, что антициановая часть металлического соединения: цианидин-3-глюкозид.

A FÜSZERPAPRIKA FESTÉKANYAG MEGHATÁROZÁSI MÓDSZEREINEK KRITIKAI ELEMZÉSE

DR. HALÁSZ NORBERTNÉ*

A magyar fűszerpaprika világszerte ismert, márkás export cikk. TÖRÖK [1] megállapításai szerint 1968-ban hazánk a világ paprikaexportjában a második helyen, az európai országokba irányuló export terén pedig az első helyen állt.

Az európai piacok többségén korábban az íz és a szín egyformán fontos követelményei szerint minősítették a paprikát. A tengerentúli kereskedelem a paprikaörleményt elsősorban nem fűszer gyanánt, hanem természetes ételszínezékként értékesítette, így a csípősségmentesség mellett előtérbe került a magas festéktartalom követelménye. A paprikaörlemények festéktartalma a jelenlegi exportlehetőségek szempontjából, szinte valamennyi piacon, így Európában is döntő minőségi jellemzővé lépett elő, ezért jelentősek azok a törekvések, amelyek gyors és egyszerű és emellett objektív és egzakt festéktartalom meghatározási módszer kidolgozására irányulnak.

ZECHMEISTER és CHOLNOKY úttörő munkássága alapján 1958-ban Benedek a gyakorlati minősítés és az ipar számára egyaránt alkalmas, gyors és egyszerű festőképesség-meghatározási módszert dolgozott ki [2]. Ezt a módszert fenti tulajdonságai miatt egész Közép-Európában alkalmazták a fűszerpaprika kereskedelmi minősítésében.

E módszer kidolgozása után [3, 4, 5] c. munkák szerzői vizsgálataikkal az újabb igények és lehetőségek felismerésével módosításokat hajtottak végre a Benedek-féle festékmeghatározási módszeren, illetve új festékmeghatározási-eljárást dolgoztak ki.

A vizsgálatok két irányból közelítenek a közös cél a gyors és egyszerű, ugyanakkor objektív és egzakt festékmeghatározási módszer felé. Az egyik irány a meglevő gyors, egyszerű Benedek-féle eljárás objektívebbé és egzaktabbá tétele, ezt az utat követi BENEDEK és MÉCS módosítása [4] a vizuális fotométer kiküszöbölésével, valamint ANDRÉ módosítása [3], az eredményt egzaktabbá tevő, alkalmas hullámhossz megadásával. A másik irány az objektív és egzakt eredményeket szolgáltató, de hosszadalmas kromatográfiás módszer gyorsabbá, egyszerűbbé tétele. Ezt végezte el VINKLER M. és munkatársa a vékonyréteg kromatográfiás fűszerpaprika-festékkomponens meghatározási módszerének kidolgozásakor [5].

A módosítások és az új eljárás kidolgozása során a szerzők eredményeiket csak egy-egy módszer eredményeivel vették össze. Így a BENEDEK és MÉCS által módosított eljárás valamint az ANDRÉ által módosított eljárás eredményét az eredeti Benedek módszerrel kapott eredménnyel, hasonlították össze, VINKLER M. és munkatársa vékonyréteg kromatográfiás módszerrel kapott eredményeit a BENEDEK és MÉCS által módosított eljárással kapott eredményekkel vették össze.

* Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék

Kísérleti eredmények és értékelésük

Célszerűnek látszott olyan mérőssorozat elvégzése, amelyben különböző minőségű fűszerpaprika festéktartalmát mind a négy módszerrel meghatároztuk. Az 1. táblázatban 8 különböző minőségű fűszerpaprika festéktartalmát tüntettük fel sorrendben, a Benedek módszerrel, a BENEDEK és MÉCS által módosított, az ANDRÉ által módosított módszerrel, majd vékonyréteg kromatográfiás módszerrel meghatározva. A festéktartalmak összfesték mennyiséget jelölnek, ezt a kromatográfiás eljárásnál a külön-külön meghatározott összes piros és összes sárga festékmennyiségek összegeként adtuk meg.

1. TÁBLÁZAT

Minta	Összes festék g/kg			
	Benedek-féle eljárás	Benedek és Mécs által módosított eljárás	André által módosított eljárással	Vékonyréteg-kromatográfiás eljárással
1	2,55	2,46	2,63	3,07
2	1,81	1,83	2,07	2,71
3	1,55	1,53	1,74	2,09
4	2,52	2,57	2,93	3,83
5	5,03	5,12	5,93	6,81
6	4,23	4,65	5,11	6,95
7	2,48	2,53	3,01	3,88
8	6,48	6,43	7,13	8,84

Az 1. táblázat eredményei azt mutatják, hogy a különböző módszerekkel végzett festékmeghatározás eredményei egy-egy minőség esetén nagymértékben eltérőek, és ezenkívül a különböző minőségek esetén ugyanazon két módszer között vizsgált eltérések mértékei is nagy különbséget mutatnak. Pl.: Benedek módszer és a vékonyréteg-kromatográfiás módszer eredményei közötti eltérés szélső értékei 20% és 36%, ANDRÉ által módosított eljárás és a vékonyréteg kromatográfiás módszerrel kapott értékek közötti eltérések 15% és 26% között ingadoznak.

Ezért elemeztük az egyes módszereket a hibalehetőségek szempontjából.

A Benedek-féle eljárás lényege abban foglalható össze, hogy a termésfal összes festékét együtt oldják ki benzol segítségével és az oldat extinkcióját fotométeren, S 50 szűrő használata mellett állapítják meg. Az összes festéktartalmat a paprikában legnagyobb mennyiségben előforduló piros festéknek, a capsantinnak a kalibrációs görbéjéből számítják ki.

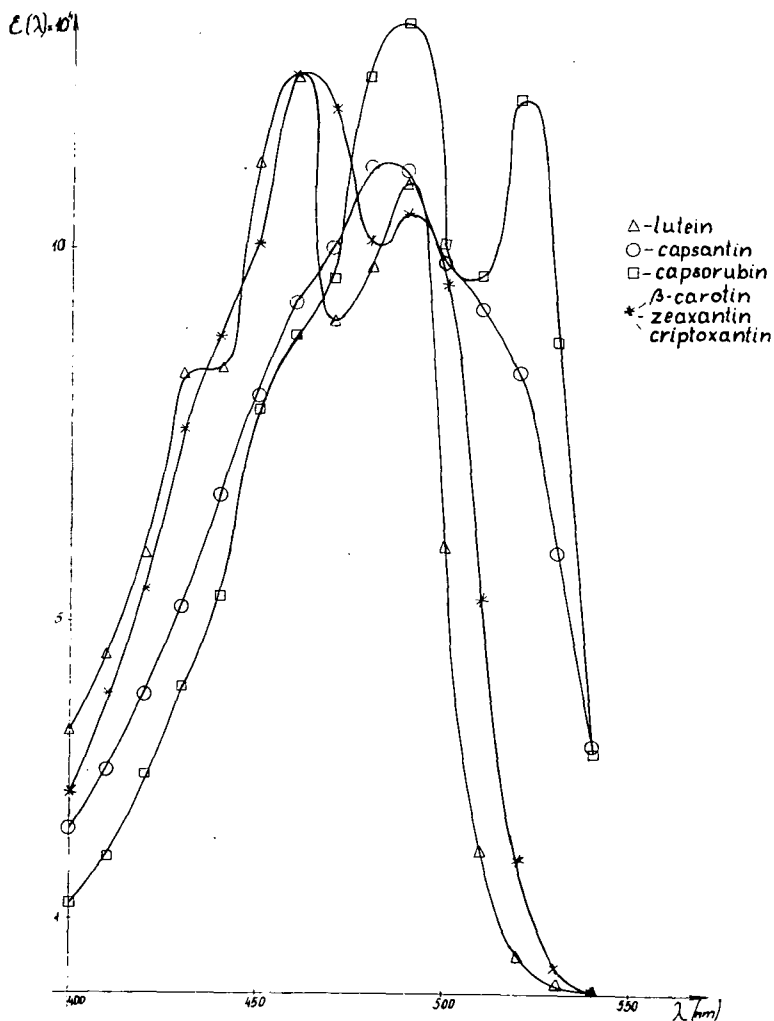
A fenti módon kivitelezett meghatározást az alábbi megfontolásokra alapozták:

a) A capsorubin ϵ moláris dekadikus extinkciós koefficiens értéke 500 nm hullámhossznál kb. 10%-kal nagyobb ezen a hullámhosszon, mint a capsantiné, a β -carotin cryptoxantin zeaxantin, lutein ϵ értékei kerekén 5%-kal kisebbek annál. Mivel az utóbbi festékek mennyisége normálisan kb. kétszerese a capsorubinénak, így a koncentrációk \pm irányú eltérései kiegyenlítik egymást, így ezek koncentrációinak capsantinra számításából nem származhat nagyobb hiba.

b) Megállapításaik szerint a fűszerpaprika összes festéktartalmának csak kb. 25–30%-a áll sárga festékekből és ez az érték nem mutat nagyobb ingadozást. BENEDEK és MÉCS [4] szerint ez az érték pedig pontosan 15%.

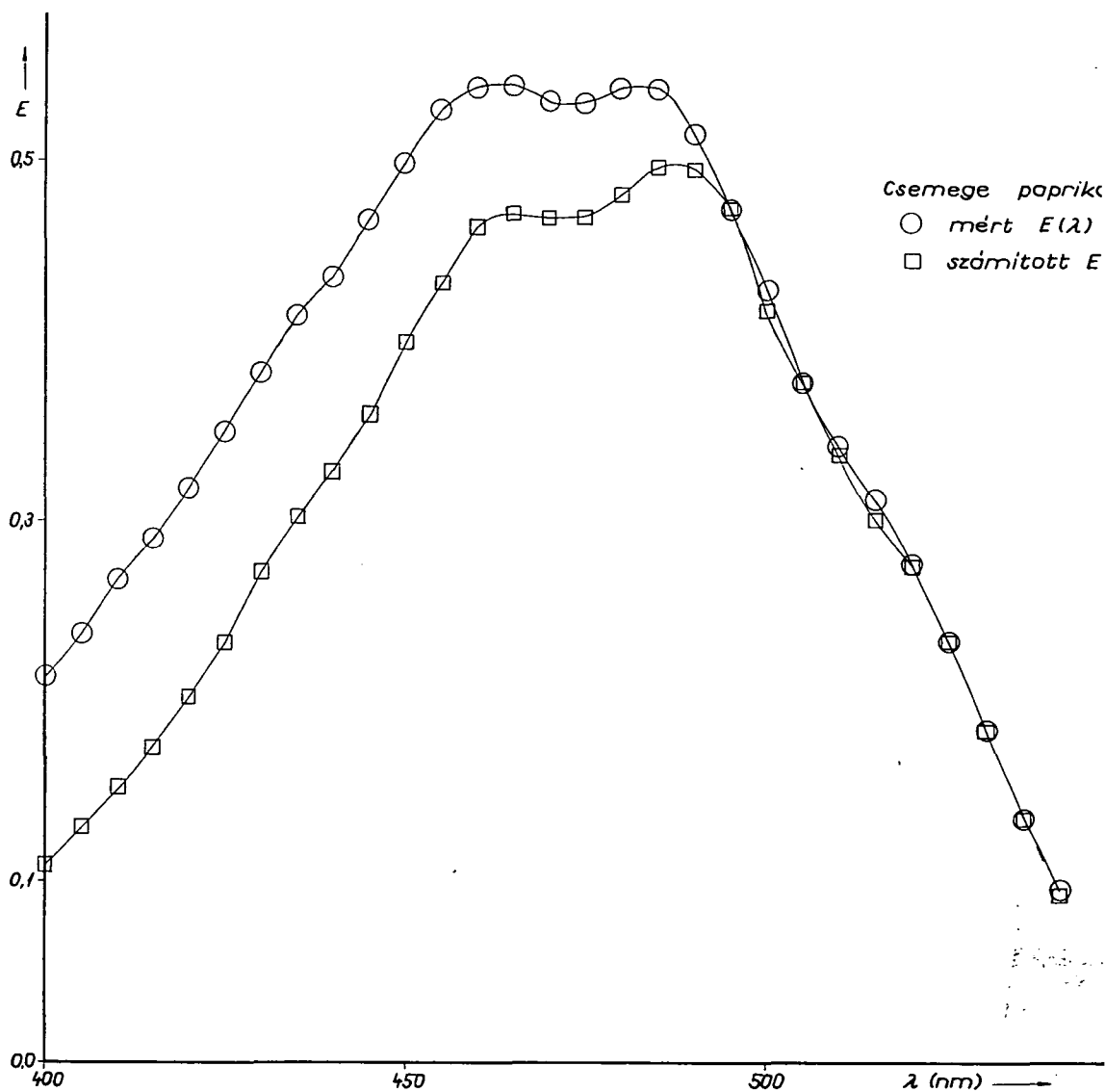
Saját vizsgálatainkban a napjainkban elérhető legmodernebb Optica Milánó gyártmányú keskeny sávú síkrácsos spektrofotométerrel határoztuk meg a fentiekben említett karotinoidok benzolos oldatának extinkciós koefficienseit. Kísérleti célokra a Pécsi Orvostudományi Egyetem Kémiai Intézete által rendelkezésünkre bocsájtott, speciálisan tisztított capsantin, capsorubin, β -carotin, criptoxantin, zeaxantin és lutein benzolos oldatait használtuk. A méréseket hűtött közegben és nitrogén atmoszférában végeztük. Az extinkciós koefficienseket a jobb összehasonlítási lehetőség céljából közös koordináta rendszerben az 1. ábrán ábrázoltuk.

Az ábrából kitűnik, hogy az 500 nm-nél nyert extinkciós koefficiensek egymással nem a Benedek szerint megadott viszonyban állnak. Ez viszont kizárja, hogy a módszer eredménye a ténylegesen jelen levő összes festék mennyiségét adja. E módszer pontosságának másik feltétele az, hogy a különböző minőségű paprikák festék-



1. ábrán

tartalmának piros-sárga aránya állandó legyen. Ez a feltételezés az újabb vizsgálatok eredményeiben nem mindenütt nyert megerősítést [4], [6], [7]. BENEDEK és MÉCS [4] szerint a piros-sárga festékek aránya szigorúan konstans a különböző minőségek esetén, ez az arány 85:15%. HORVÁTH és ANDRÉ vizsgálataik során találtak olyan paprikafestéket is amely 40% piros és 60% sárga festéket tartalmazott, tehát az arány széles határok között változhat. VIDÁCSNÉ [7] szerint a fűszerpaprika piros és sárga festékeinek aránya adott határok között tetszőlegesen alakulhat; így a piros festékek összege 55—75%, a sárga komponenseké pedig 25—45% között változik.



2. ábrán

A 2. ábrán közölt eredményeink adalékot szolgáltatnak a piros-sárga festék-arány alakulása körül felmerült vitához. A fentiekben megjelölt 6 legfontosabb paprika festékkomponens moláris extinkciós koefficienseinek a birtokában a Beer-féle törvényt és az extinkciók additív összegeződését felhasználva, számítással felépítettünk a 400–550 nm-es hullámhossz-tartományban egy olyan extinkciós görbét, amely benzol-oldószerben 75% piros festéket (capsantint capsorubin), 25% sárga festéket (β -carotin, cryptoxantin, zeaxantin, lutein) tartalmaz. Ezzel a görbével közös koordináta-rendszerben ábrázoltuk a csemege paprika benzolos extraktumának extinkciós görbáját. A két görbe összevetéséből látható, hogy az extraktum extinkciós görbéjének rövidhullámhosszú része, ahol főként a sárga festékek abszorbeálóak, jóval magasabb a 75:25% piros-sárga arányt tartalmazó extinkciós görbe értékeinél, ugyanakkor a hosszabb hullámhosszak tartományában alig érzékelhető változás mutatkozik (ezen a tartományon a sárga festékek abszorpciója nagyon kicsiny). A fenti eredmény azt jelenti, hogy a sárga festékek aránya e paprika minőség esetén 25%-nál nagyobb, tehát nem teljesülhet a [4]-ben megadott konstans 85%:15% arány. A különböző piros-sárga festékarány pedig a Benedek-féle méréssel kapott értékben újabb pontatlanságot jelent.

Az eredeti Benedek módszeren az első módosítást [4]-ben végezték el úgy, hogy a Beckman Du spektrofotométerrel a különböző minőségű örlemények benzolos kivonatának fényabszorpcióját a 470–500 nm közötti hullámhossz tartományban 2 nm-ként mérték és megállapították, hogy a Pulfrich-fotométer adatait a legjobban 492 nm-nél közelíti meg a spektrofotométer adata. A fentiek alapján kimondták, hogy a paprika összes festéktartalmának meghatározásakor a spektrofotométereken 492 nm-en kell mérni és az eredeti kalibrációs táblázat ez esetben használható. Meg kell jegyezni, hogy ezek a következtetések csak az alábbi feltételek mellett teljesülhetnek pontosan:

1. A méréseket minden esetben Beckman DU spektrofotométeren kell végezni.
2. A különböző minőségű paprikafélék extraktumaiban a komponensek arányának állandónak kell lenni.

Ennek oka az, hogy egy fotométer adott szűrőjén mért extinkciós értéknek egy bizonyos spektrofotométer adott hullámhosszán való reprodukálhatósága a spektrofotométer sáv szélességétől, és az oldat abszorpció szinképétől függ.

Így az eljárás spektrofotométerre adaptálásának ez a módja kiküszöböli ugyan az egyik hibaforrást (ti. a vizuális fotométer alkalmazását), de ugyanakkor újakat támaszt.

Az ANDRÉ által módosított összfestéktartalom meghatározási módszer lényege az, hogy a benzolos festék oldatok extinkcióját 477 nm hullámhosszon méri, ahol a moláris extinkciós koefficienseknek izoabszorpciós pontjuk van. Az extinkciómérés pontosítása céljából hitelesítési eljárást dolgoztak ki. Az izoabszorpciós pont jelenlétét az 1. ábrán feltüntetett, méréseink eredményeiből felrajzolt $\epsilon(\lambda)$ görbék metszéspontja is igazolja. Igaz ANDRÉ eltekintett a lutein és a paprikában előforduló, a felsoroltakon kívüli egyéb festékek eltérő extinkciós koefficienseitől. Ez kis mértékben pontatlanná teszi a mérési eredményt.

Megjegyezzük, hogy az extinkció mérésnél a hullámhossz pontatlan beállítása, vagy a készülék hullámhosszdobjának eltolódása, valamint a különböző típusú készülékek sáv szélességének az eltérése befolyásolják a mérés pontosságát, mert a megadott hitelesítési eljárás ezeket a hibaforrásokat nem küszöböli ki. A felsorolt hibaforrásokra vezethető vissza, hogy e módszerrel meghatározott összes festéktartalom értéke is, a különböző minőségek esetén változó mértékben 15%–26% között tér el a kromatografálással meghatározott értéktől.

VINKLER és munkatársai [5] által kidolgozott vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel 1 minta analízise 4,5 órát igényel. Ez a festékmeghatározási módszer, amely főként a piros és sárga festékek külön-külön történő mennyiségi meghatározását teszi lehetővé, míg mindig munkaigényesebb, semhogy a gyakorlatban sorozatvizsgálatra meghonosodhatna, annak ellenére, hogy a négy módszer közül a legpontosabb eredményt szolgáltatja.

Véleményünk szerint felmerül az igénye egy olyan festék meghatározási módszernek, amely átmenetet biztosíthat a két eljárás [4] és [5] között, tehát egyszerű és gyors, de pontossága és információ gazdagsága meghaladja a [4]-et, ha nem is éri el a kromatográfiás eljárás részletességét. Ez irányú méréseink eredményeiről később számolunk be.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Török Sz.: A fűszerpaprika-nemesítés, termesztés és feldolgozás korszerűsítése, és fejlesztésének komplex kutatása. Konzerv- és Paprikaipari Kutató Intézet kiadv., 5—10., Budapest (1969).
2. Benedek L.: Untersuchungsverfahren zur Bestimmung des Farbstoffgehaltes in Paprikamahlgut. Z. Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 3, 228. (1958).
3. André, L.: Kritische Überprüfung der von Benedek ausgearbeiteten Methode zur Bestimmung des Gesamtfarbstoffgehaltes in Gevürzpaprika. Z. Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 151, 320—325. (1973).
4. Benedek L.—Mécs J.: Vizsgálati adatok a fűszerpaprika festéktartalmának meghatározásához. Konzerv- és Paprikaipar 2, 61—63. (1971).
5. Vinkler, M.—Kiszerl, M.—Richter, K.: A thin layer chromatographic method to determine the pigment content (components) in the pericarp of paprika, Acta Aliment. 1, 41—58. (1972).
6. Vidácsné F.: A fűszerpaprika vörös és sárga komponenseinek százalékos megoszlása és a festéktartalmat jellemző abszorpciós görbe alakja közötti összefüggés. Konzerv- és Paprikaipari Kutató Intézet kiadv., Budapest, 27—41. (1971).
7. Vidácsné F.: A fűszerpaprika színezéktartalmát jellemző abszorpciós görbe alakja és az egyes karotinoidek százalékos mennyisége közötti összefüggések. Konzerv- és Paprikaipar 5, 186—192. (1972).

CRITICAL ANALYSIS OF METHODS OF DETERMINING COLOURING MATTER IN RED PEPPER

M. Halász

An Optica-Milano narrow-band, plane-grating spectrophotometer was used to determine the molar extinction coefficients of the six main colouring matter components of red pepper in benzene solution in the wavelength interval 400—550 nm.

The colouring matter was determined by four different methods in red pepper of eight different qualities. These data were made the basis of an analysis of the Benedek, the BENEDEK and MÉCS, and the ANDRÉ determination procedures, with regard to the possibilities of errors affecting the accuracy of the results.

KRITISCHE ANALYSE DER METHODEN ZUR FARBSTOFFBESTIMMUNG VON GEWÜRZPAPRIKA

M. Halász

Verfasser hat in benzoliger Lösung die molaren Extinktionskoeffizienten der sechs hauptsächlichen Farbstoffkomponenten des Paprika im Wellenlängenbereich von 400—550 nm mit Hilfe des schmalbandigen, flachgitterigen Spektrophotometer der Firma Optica-Milano ermittelt.

Er nahm Farbstoffbestimmungen mit vier verschiedenen Methoden an acht Paprikaarten unterschiedlicher Qualität vor. Im Besitze der erhaltenen Daten analysierte er von den Farbstoffbestimmungsmethoden das Benedek'sche Verfahren, das von BENEDEK und MÉCS modifizierte sowie das von ANDRÉ modifizierte Verfahren vom Gesichtspunkt der Genauigkeit der Resultate beeinflussenden Fehlermöglichkeiten.

КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРАСЯЩЕГО

Д-р Н. Халас

С помощью узкополосного плоскостного решетчатого спектрометра фирмы Optica—Milano в бензольном растворе автор определил молярные экстинкционные коэффициенты красящих компонентов шести основных сортов перца в области с длиной волн в 400—500 nm.

Четырьмя различными методами было проделано определение красящего вещества в случае восьми различных по качеству сортов перца. Исходя из этих данных, автор из числа методов по определению красящего вещества даёт оценку метода Бенедика, видоизмененного Бенедиком и Мечем, а также метода, видоизмененного Андре, с точки зрения возможности погрешности, влияющей на точность результатов.

FEHÉRJÉK IZOELEKTROMOS FOKUSZÁLÁSÁNAK ELVE ÉS ALKALMAZÁSA VÉKONYRÉTEGŰ POLIAKRILAMID GÉLBEN

TÖRÖK ATTILLÁNÉ DR.*

Az izoelektromos fókuszálás az utóbbi években gyors fejlődésnek lendült, széles körben vizsgált módszere a biokémiai kutatásoknak. Főleg a fehérjeanalitika területén vált fontos és eredményes eszközzé, mivel amfolitok — mint pl. fehérjék, peptidok — analitikai, ill. preparatív elválasztását teszi lehetővé, a komponensek izoelektromospontbeli különbözősége alapján (1, 2).

Széles körű alkalmazását indokolja, hogy a legkülönbözőbb típusú fehérjék és enzimek vizsgálatára felhasználható, viszonylag egyszerű eszközökkel megvalósítható, analitikai feloldóképessége igen jó. Ezenkívül egyazon kísérleten belül elvégezhető az elválasztás és az izoelektromos pont meghatározása is, amely a molekulasúly mellett a fehérjéknek egy másik igen fontos fiziko-kémiai jellemzője.

Az elválasztás lényege egy olyan rendszer, amelyben elektromos feszültségkülönbség áll fenn, valamint a pozitív és a negatív pólus között a pH folytonosan és egyenletesen növekszik, vagyis egyidejűleg van jelen feszültség gradiens és pH gradiens. Ha az így létrehozott rendszerben elhelyezünk egy olyan fehérjét, amelynek izoelektromos pontja a pH gradiens pH tartományán belül van, akkor az egyes fehérje molekulák elektromos töltésre tesznek szert. A molekula kifelé mutatott össztöltésének jellegét két tényező szabja meg: az egyik a fehérje molekula saját izoelektromos pontja, a másik pedig az a pH, amely ahhoz a helyhez tartozik, ahol a molekula az adott pillanatban tartózkodik. Az ily módon töltéssel rendelkező részecske az elektromos erőter hatására elmozdul a rendszerben a megfelelő pólus felé. Elmozdulása közben az eredetitől eltérő pH-jú közegen halad át, amelynek eredményeképpen a molekula töltése is pontról pontra változik, egészen addig, amíg nettó töltése zéróvá nem válik. Ez a rendszernek azon helyén következik be, ahol a pH a molekula izoelektromos pontjával megegyezik. Erről a pontról a molekula a továbbiakban már nem mozdul el. Ily módon a fehérjék a rendszer bármely pontjáról arra a helyre összpontosíthatók, amellyel izoelektromosak. Ezután a rendszer ezen helyének pH-ját meghatározva, megkapjuk az elválasztott fehérjekomponens izoelektromos pontját.

Mivel az összpontosítást, vagyis a fókuszálást az elektromos tér hozza létre, a folyamatot izoelektromos fókuszálásnak nevezik.

Fenti alapelv gyakorlati alkalmazásához két alapvető feltételt kell megvalósítani:

1. alkalmas pH gradiens létrehozása,
2. a rendszer stabilizálása áramlás, keveredés és minden olyan nemkívánatos mozgás ellen, amely a kialakult pH gradienst, ill. a már fókuszált fehérjesávokat újra elegyíti.

* Kémia Tanszék

1. A pH gradiens kialakítása

Szemben az elektroforézises eljárásokkal, amelyeknél valamely pufferoldat által biztosított állandó pH-t alkalmazunk, az izoelektromos fókuszálás alapja, — amint erről az előzőekben szó volt — egy olyan rendszer, amelyben a pH egyenletesen változik az anód és a katód között, emellett egyenletes és jó vezetőképességgel, valamint kielégítő pufferkapacitással rendelkezik.

Hosszas kísérletezés után svéd kutatók szintetizáltak olyan vegyületsorozatot, amely a fenti, elméleti úton megállapított feltételeknek megfelel, majd ipari méretekben történő előállítását is megoldották (3). A kereskedelembe „Ampholine” elnevezéssel kerül forgalomba (LKB-Produkter, A. B., Bromma, Sweden.), és ezideig az egyetlen alkalmas rendszernek tekinthető, bár történtek kutatások hasonló anyagok létrehozására (4). Az „Ampholine” tulajdonképpen kis molekulásúlyú (300—600) amfolitok — alifás poliamino-polikarbonsavak — keveréke, amelyben a komponensek izoelektromos pontjai az egész kívánt pH tartományt felölelik, és egymástól csak egy-két század pH egységben különböznek. A pH gradiens azáltal jön létre, hogy elektromos áram hatására a komponensek izoelektromos pontjaik sorrendjében helyezkednek el és így a gradiens minden egyes pontját egy izoelektromos állapotban levő amfolit alkotja. Az így kialakult gradiens hosszú ideig stabilis marad, ha a rendszer egyébként áramlás és keveredés ellen stabilizálva van. A pH gradiens profilját az amfolit komponensek száma, relatív mennyiségük, pufferkapacitásuk és izoelektromos pontjaik határozzák meg.

A pH gradiens feloldóképessége

Ezen azt a Δ pH értéket értjük, amellyel két, egymástól még elválasztott fehérjefrakció izoelektromos pontja különbözik. A pH gradiens feloldóképessége függ az alkalmazott feszültség által létrehozott térerősségtől (E), a gradiens meredekségétől (dpH/dx), az elválasztandó komponensek töltéviszonyaitól és diffúziós állandójától. A feloldóképességet egy adott kísérletnél tehát csak a térerősség és a pH gradiens meredekségének változtatásával tudjuk befolyásolni, mivel az elválasztandó fehérje tulajdonságai a diffúziós állandót és az egyéb tényezőket megszabják. Nagy molekulájú fehérjék esetében, amelyeknek diffúziós állandója kicsi, jobb elválasztás érhető el azonos körülmények között, mint kisebb molekulásúlyú fehérjék esetében. Kísérleti adatok szerint, ha az egyes fehérjék izoelektromos pontja 0,02 pH egységgel különbözik, már sikeresen elválaszthatók (1, 5).

Az izoelektromos pont értéke függ a hőmérséklettől. A hőmérséklet függés mértéke azonban nem azonos az egyes fehérjékre nézve. Így nem lehet az izoelektromos pontok értékét átszámolni egyik hőmérsékletről a másikra. Ezért a pH mérésnek mindig azon a hőmérsékleten kell történnie, amelyen az izoelektromos fókuszálás végbement, és ezt a hőmérsékletet közölni kell az izoelektromos pont értékének megadásánál (6).

2. Áramlás elleni stabilizáció

Az izoelektromos fókuszálás gyakorlati kivitelezésének másik fontos feltétele, az elektrolit rendszer stabilizálása nem kívánatos áramlás, újra keveredés ellen. Ez több módon megvalósítható. A legrégebb és ma is igen elterjedt a sűrűség gradiens rendszer, amelyet elektromosan semleges anyaggal, egy függőleges oszlopban hoznak létre — rendszerint szaharóz, vagy olyan nem ionos anyag oldatával, amely a

vizsgálandó fehérjével nem lép kölcsönhatásba. Másik lehetőség a géllal történő stabilizálás, amelyhez alkalmazható polimerizált gél vagy granulált gél, mind oszlop, mind vékonyréteg formájában.

Egyetlen stabilizáló közeg sem mentes azonban bizonyos mellékhatásoktól. Mivel a közeg sokkal nagyobb koncentrációban van jelen, mint a vizsgálandó minta, adszorpció következtében veszteségek léphetnek fel.

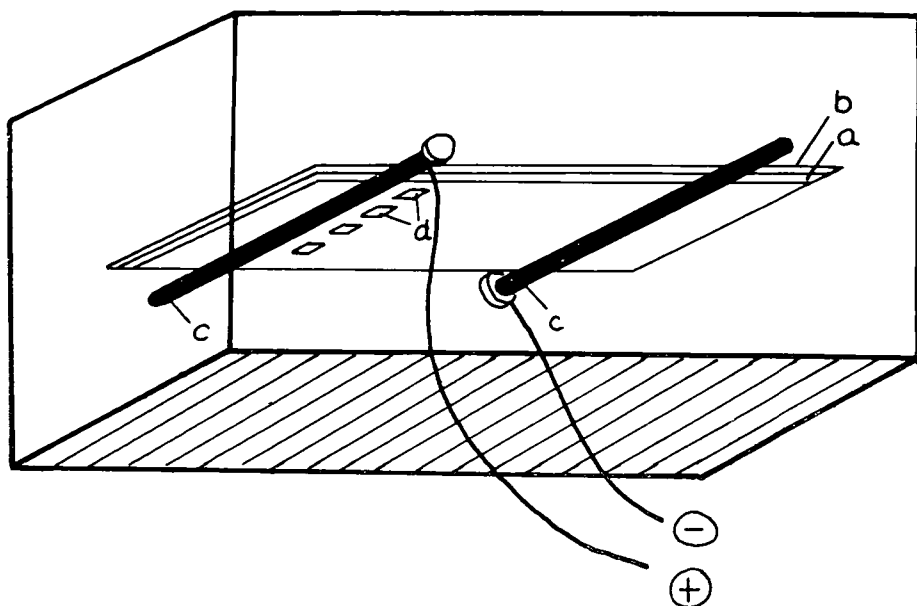
A stabilizáció módszerétől függően az izoelektromos fókuszálás kivitelezése, az elválasztott fehérjeminták értékelése és a pH meghatározás módja igen eltérő.

A sűrűség gradienssel történő stabilizációs módszer az izoelektromos fókuszálással egyidejűleg alakult ki (5). Jó elválasztást és pontos izoelektromos pont meghatározást eredményez, azonban korlátozó tényezői vannak. Költséges berendezést igényel (hűthető oszlop, átfolyó-küvettás fotométer, frakciószedő). Az oszlop üritése közben a már elválasztott komponensek keveredhetnek, egyes fehérjék az izoelektromos pontjuknál bekövetkező instabilitás miatt kicsapódhatnak, ami zavarja az elektromos transzportot. A fókuszálási idő hosszú (2—3 nap), tehát egyetlen elválasztás végrehajtása is anyag- és munkaigényes.

A pH gradiens stabilizálásának másik lehetősége gél alkalmazása (7). Legelterjedtebben poliakrilamid gél használatos. A gél stabilizálás előnyei: az elválasztott komponensek újra keveredésének veszélye nem áll fenn, mivel a fókuszálás befejezése után a gél és ezáltal a fehérjék helyzete azonnal rögzíthető. A készülék rendkívül egyszerű. A szükséges Ampholine mennyisége igen kevés. Több minta fókuszálása történhet egyidejűleg. Egybekapcsolható más eljárásokkal, pl. immuno-elektroforézissel. Ezen jelentős előnyök mellett hátrányai is vannak: a polimerizációhoz szükséges katalizátor kedvezőtlen hatást fejthet ki. A gélben történő pH meghatározása körülményesebb. Bár a gél molekulaszűrő hatása a módszerben nem játszik szerepet, nagyobb molekulású fehérjék mozgását gátolhatja a gél porozitása. A gél utókezelése — fixálás, festés, mosás, denzitometráls elég sok időt vesz igénybe. Analitikai jellegű elválasztást tesz lehetővé, tehát preparatív munkára nem alkalmas.

A vékonyrétegű poliakrilamid gélben történő izoelektromos fókuszálás végrehajtása igen egyszerű eszközökkel megoldható (8, 9, 10). A poliakrilamid gél polimerizációja két, igen gondosan megtisztított üveglap között megy végbe, amelyek egymástól 1—1,5 mm távolságra vannak. Az Ampholine oldatot rendszerint már a polimerizáció előtt belekeverjük a gélbe, s riboflavint alkalmazunk katalizátorként. Az oldat poliakrilamid koncentrációja 5%-os, Ampholine koncentrációja 2%-os. A polimerizáció természetes fény vagy UV sugárzás hatására két óra alatt tökéletesen végbemegy. Az elkészített vékonyrétegű gél azonnal felhasználható, vagy +4 °C-on tárolható, védve a kiszáradástól. Az 1%-os fehérje oldatokból 10—20 μ l-t alkalmazunk 1 \times 1 cm-es Whatman 3 MM szűrőpapír kockákon, amelyeket közvetlenül a gél tetejére helyezünk. A gél rövidebb oldalain, az elektródáknak megfelelő helyre két db 1 cm széles szűrőpapír csíkot helyezünk, az anódos oldalnál 5%-os foszforsavval, a katódos oldalnál 5%-os etiléndiaminnal megnedvesítve. Az elektród legtöbb esetben két grafitrúd, de alkalmazható rozsdamentes acélelektrod is. A két elektród egy műanyag doboz két oldalfala közé rögzíthető. A gélréteget hordozó üveglapot a gélréteggel lefelé fordítva helyezzük rá az elektródákra. A doboz aljába kevés desztillált vizet öntünk, a gél nedvességtartalmának egyensúlyban tartására. Az izoelektromos fókuszálást 4 °C-os laboratóriumban célszerű végrehajtani, éppúgy, mint a fókuszálást követő pH mérést. 18 cm-es elektródtávolság esetében 20 mA áramerősséget alkalmazunk, amely a kísérlet végére, 16 óra elteltével 2 mA-re csökken.

A pH mérés azonnal a fókuszálás befejezése után következik. A legpontosabb módja, ha a pH-t közvetlenül a gélen, egy kombinált mikro-felszíni elektródával mérjük, a két elektróda közötti távolság mentén cm^2 -enként. Ez könnyen megvalósítható, ha az átlátszó gélréteg alá beosztással ellátott papírt helyezünk. Ezt követően a réteget 10%-os triklórecetsavba merítjük, amely az elválasztott fehérjesávok



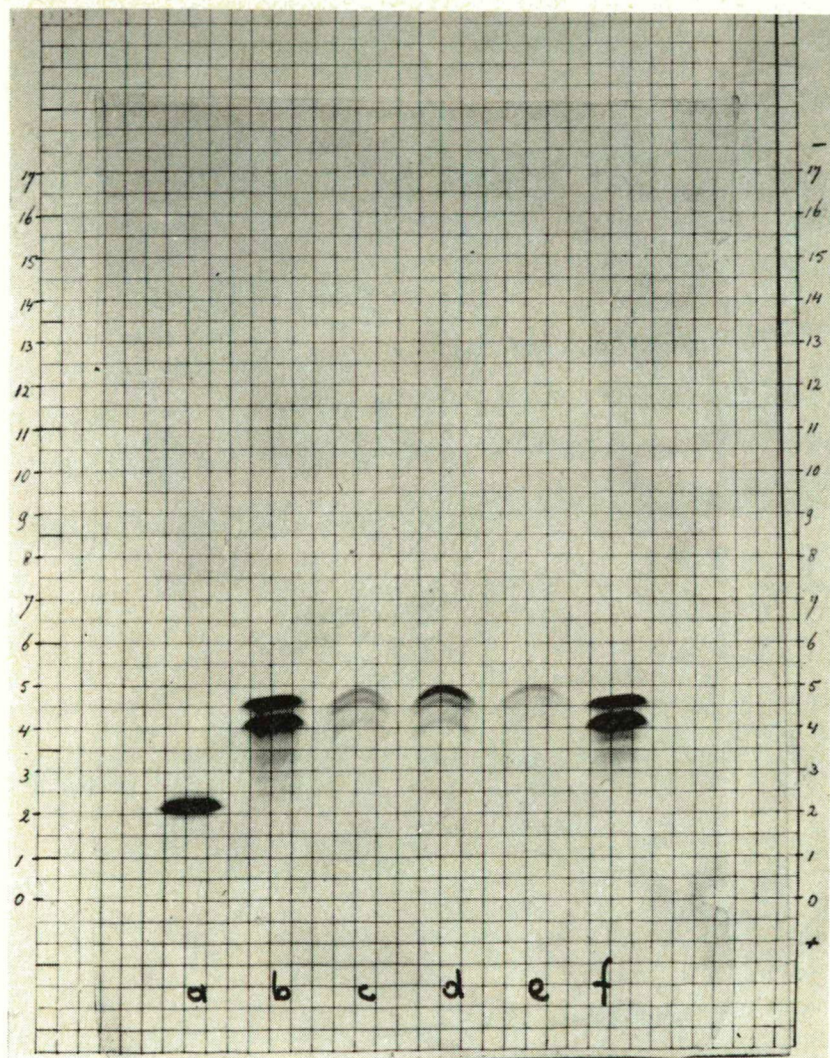
1. ábra

1. ábra. Vékonyrétegű poliakrilamid gélben történő izoelektromos fókuszálás kivitelezése
a: gélréteg, b: üveglap, c: grafit elektródák, d: szűrőpapír kockák

rögzítését és az Ampholine komponensek eltávolítását szolgálja. A triklórecetsav eltávolítása metanol-ecetsav-víz 45:9:46 arányú elegyével történik. A festés Coomassie Brilliant Blue R 250 0,05%-os oldatával végezhető a leghatékonyabban. A háttér festékmentesítése szintén a fenti szerves oldószerkeleggyel történik. Ha a festési és mosási eljárások folyamán a gél méretében változás következne be, 7%-os ecetsav oldattal duzzasztható eredeti méretére. Az így megfestett fehérjesávok izoelektromos pontjait úgy állapítjuk meg, hogy a gél ismét ráhelyezzük a beosztott papírra és megmérjük az egyes sávok elektródáktól mért távolságát. A pH mérések adataiból készített grafikonról leolvasható a megfelelő távolságokhoz tartozó izoelektromos pont.

Egyidejűleg 6—8 minta futtatható azonos körülmények között, így közöttük közvetlen összehasonlítás végezhető. A vékonyréteg hűtése az oszlophoz viszonyítva intenzívebb, így a feszültség növelhető, amely a fókuszálás idejét lerövidíti.

Az ismertetett módszert alkalmaztuk élelmiszerfehérjék és különböző enzimek izoelektromos pontjának meghatározására (11). A 2. ábra ovalbumin (a), különböző oltóenzimek (b, c, d, e) és β -laktoglobulin (f) izoelektromos fókuszálással elválasztott sávjait mutatja. A gélréteg lefényképezése az elektródák közötti távolságot feltüntető négyzethálós papírral együtt történt.



2. ábra

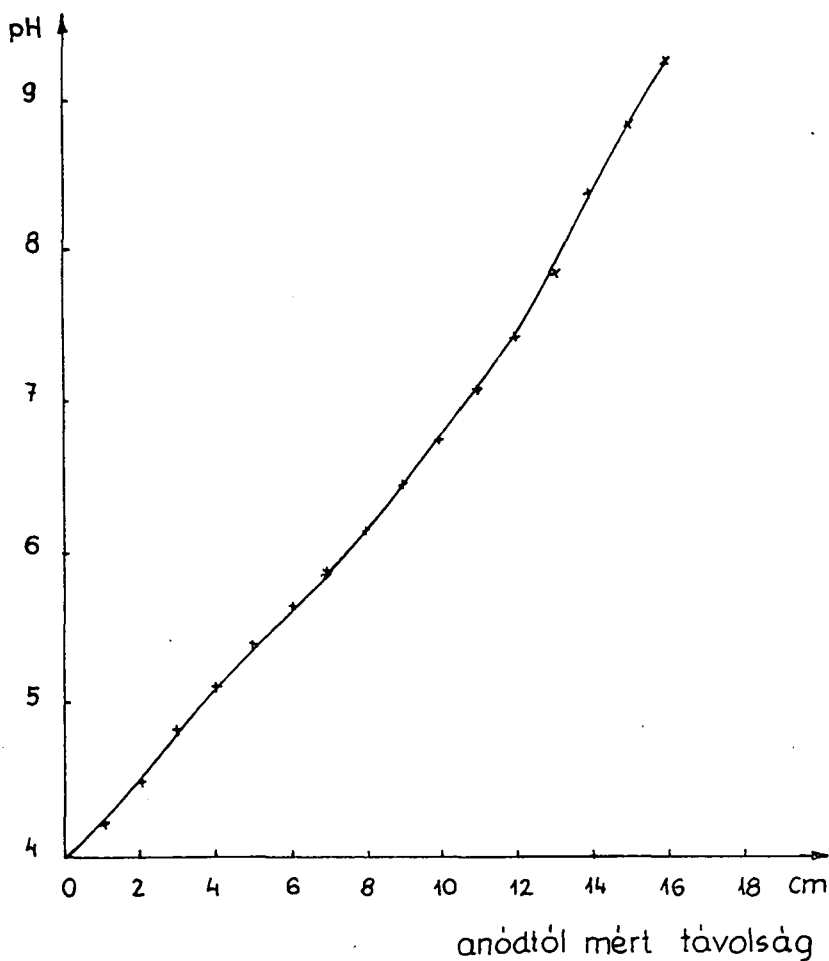
2. ábra. Vékonyrétegű poliakrilamid gélben fókuszált minták

A 3. ábra ugyanezen poliakrilamid gélréteg pH értékeit mutatja az elektródák közötti távolság függvényében, amelyről a megfestett fehérjesávok izoelektromos pontja leolvasható.

Számos irodalmi adat mellett (1, 10, 12) az itt közölt ábra is bizonyítja a vékonyrétegű poliakrilamid gélben történő izoelektromos fókuszálás magas feloldóképességét. A vizsgált fehérje fő komponensei mellett kimutatja azokat a mikroheterogenitásokat is, amelyeket az egymástól csak egy-két ionizált csoportban eltérő molekulák okoznak (13). Sok esetben, más eljárásokkal (elektroforézis, immunoelektroforézis)

homogénnek bizonyuló minták ezúton további komponensekre bonthatók (12). Mindez a vizsgált fehérje tulajdonságainak részletesebb megismerését biztosítja.

Az ismertetett eljárás által nyújtott eredmények új lehetőséget biztosítanak az élelmiszerkutatás területén belül is a fehérjék mélyreható tanulmányozására és átalakulási folyamatainak követésére.



3. ábra

3. ábra. A gélrétegben meghatározott pH gradiens

IRODALOM

1. Vesterberg, O.—Svensson, H.: Acta Chem. Scand. 20, 820 (1966).
2. Haglund, H.: Methods of Biochemical Analysis (Ed. Glick, D.). Vol. 19, I. John Wiley and Sons, New York. (1971).
3. Svensson, H.: Acta Chem. Scand. 16, 456 (1962).
4. Vinogradov, S. N.—Lowenkron, S.—Andonian, M. R.—Bagshaw, J.: Biochemical and Biophysical Research Communications 54, 501 (1973).

5. *Vesterberg, O.*: Methods in Enzymology (Ed. Jacoby, W. B.). Vol. 22, 389. Academic Press, London and New York. (1971).
6. *Beeley, J. A.—Stevenson, S. M.—Beeley, J. G.*: Biochim. Biophys. Acta 285, 293 (1972).
7. *Wrigley, C. W.*: Science Tools 15, 17 (1968).
8. *Vesterberg, O.*: Biochim. Biophys. Acta 257, 11 (1972).
9. *Bours, J.*: J. Chromatogr., 60, 225 (1971).
10. *Söderholm, J., Allestam, P., Wadström, T.*: FEBS Letters 24, 89 (1972).
11. *de Koning, P. J.—Török, E.*: Közlés alatt.
12. *Bours, J.*: Dissertation, Univ. of Utrecht. 1974.
13. *Beeley, J. G.*: Biochim. Biophys. Acta 230, 595 (1971).

PRINCIPLE AND APPLICATION OF ISOELECTRIC FOCUSING OF PROTEINS IN THIN LAYER POLYACRYLAMIDE GEL

É. Török

An account is given of the basic principles of the isoelectric focusing of proteins, and of the conditions necessary for its carrying-out in practice. A detailed description is provided of the application of the method in thin-layer polyacrylamide gel, the advantages of this over other methodological solutions, and also the limiting factors. Experimental examples are presented to demonstrate the applicability of the procedure for the examination of foodstuff-proteins.

PRINZIP UND ANWENDUNG DES ISOELEKTRISCHEN FOKUSSTANDES VON EIWEISSEN IM DÜNNSCICHT POLYAKRYLAMID GEL

É. Török

Es werden die prinzipiellen Grundlagen des isoelektrischen Fokusstandes der Proteine und die zur Verwirklichung in der Praxis erforderlichen Bedingungen erörtert. Ausführlich geschildert werden die Anwendung der Methode in Dünnschicht-Polyakrylamid-Gel, ihre Vorteile anderen methodischen Lösungen gegenüber sowie auch die einschränkenden Faktoren. Anhand experimenteller Beispiele wird die Anwendbarkeit des Verfahrens beim Studium von Lebensmitteleiweissen demonstriert.

ПРИНЦИП ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ФОКУСИРОВАНИЯ БЕЛКОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ТОНКОСЛОЙНОМ ПОЛИАКРИЛАМИДНОМ ГЕЛЕ

Д-р Э. Тёрёк

Автор знакомит с основами изoeлектрического фокусирования белков и условиями, необходимыми для его практического осуществления. Подробно описывается применение этого метода для тонкослойного полиакриламидного геля, его преимущества по сравнению с другими методическими решениями, а также ограничивающие его факторы. На основе опытного примера показывается применимость этого метода для изучения пищевых белков.

BÚZALISZTEK MINŐSÉGI JELLEMZŐINEK ÉRTÉKELÉSE REGRESSZIÓ-ANALÍZISSEL

FÖLDHÁZI PÁLNÉ*—MIKLYA JÁNOS**

A búzalisztek sütőipari felhasználhatóságát elsősorban a sikerfehérje, a keményítő mennyisége és minősége, az enzimes állapot, másrészt a feldolgozáskor adagolt segéd- és járulékos anyagok, valamint az alkalmazott technológia befolyásolja. A késztermék minőségét e paraméterek bonyolult rendszere alakítja ki. Egy liszt feldolgozásra annál alkalmasabb, minél kevesebb különleges technológiai fogásra, lisztjavító szerre van szükség ahhoz, hogy belőle kifogástalan minőségű szabvány-előírásnak [7, 12] megfelelő sütőipari terméket állíthassunk elő. Különösen a nagy mennyiségű termék előállításakor okoz nehézséget az egyes technológiai paraméterek módosítása. E megállapítás elsősorban kenyér gyártása esetén érvényes, mivel Magyarországon erősen korlátozott a különböző adalék anyagok felhasználási lehetősége. Ezzel szemben pl. Angliában [13] aszkorbinsav, káliumbromát, ammónium-perszulfát, klórdioxid, kalciumperszulfát, monokalciumfoszfát felhasználása is engedélyezett, így ott nagy lehetőség van a liszttulajdonságok módosítására.

Feldolgozás előtt a lisztet érzékszervi és műszeres vizsgálatnak vetjük alá, és az eredményekből következtetéseket vonunk le az általános technológia esetleges módosítására. A liszt egyes értékmérő tulajdonságainak meghatározására a hazai [6] és külföldi [10] szakirodalomban számos vizsgálati módszert találunk, amelyek közül a legfontosabb módszereket szabványosították [4, 5]. A liszt csak akkor kerülhet sütőipari átadásra, ha az egyes vizsgálati előírásokkal kapott eredmények a liszt-szabványban [3] kötelezően előírt határértéken belül vannak. A gyakorlatban előfordul, hogy egyes liszt megfelel ugyan a szabványelőírásnak, feldolgozása mégis sok gondot okoz a szakembernek. Pl. sikerterületkenység 1–3 mm, a sütőipari érték A_1 – A_2 , a belőle sült termék kistérfogatú nehezen lazítható.

Egyes szerzők — pl. POLLHAMMER, Zs. [9] búzanemesítési cél eléréséhez — több, egyidőben történő vizsgálat elvégzését tartják célszerűnek. A vizsgálati adatokat empirikus, korrelációs, ritkábban regresszió-analízissel értékelik ki. SÁRKÁNY, I. [11] tanulmányában a regressziós és korrelációs számítások élelmiszeripari alkalmazását javasolja a minőség és termelési folyamatok szabályozására. LÁNG, P. [2] a liszt árrendszérének kialakítása céljából matematikai-statisztikai módszerekkel értékelte ki a Sütőipari Kutatóintézetben végzett vizsgálatokat. Az egyes mérési eredményeket mint valószínűségi változót kezelte, és elemzésüket számítógépen elvégezte. A többszörös korrelációs együtthatók maximumából megállapította, hogy a hazai búzából őrölt BL—55, BL—80 és BL—112-es liszt elemzés alá vett tulajdonságai (független változói), sikerterménység, sikerterületkenység, farinográfus minőségi értékszám Hagberg-féle esési szám, vízfelvevőképeség közepes összefüggést mutatnak a próbacipó térfogatával, mint függő változóval. Legkedvezőtlenebb ($r=0,45$) a helyzet a BL—55-

ös lisztnél, a hamutartalom növekedésével fokozatosan javul az összefüggés, de még a BL—112-es lisztnél is $r=0,74$ -nek adódott.

Technológiai következtetések levonásához újabb vagy más változókat kell bevonni a vizsgálatba, hogy a többszörös korrelációs együttható magasabb ($r=0,8—1,0$) értéket adjon. Ebben az esetben mondhatnánk, hogy statisztikai függvény formájában le tudjuk írni az egyes összetevők befolyását a késztermék térfogatára, mint a fogyasztók által megkívánt elsődleges tulajdonságra. A függványszerű ismeretek birtokában már „íróasztal mellett” kidolgozhatjuk a gyártástechnológiát, magas szinten irányíthatjuk a termelést.

E cél érdekében a Csongrád megye területén termesztett búzákból őrlött liszt vizsgálati adatait LÁNG, P.-hoz hasonlóan megpróbáltuk többszörös regresszió-analízissel kiértékelni. A kiértékeléshez elsősorban azokat a mérési eredményeket használtuk fel, amelyek különleges (drága) műszerek felhasználása nélkül, általános felkészültségű laboratóriumi dolgozók által elvégezhetők, és a vizsgálati idejük nem túl hosszú.

2. Vizsgálati anyag és vizsgálati módszerek

1971—73-ban a megyében termesztett, kb. 2/3 részben Bezostaja 1-et tartalmazó keverékbúzákból őrlött BL—80-as liszt alábbi mérési eredményeit használtuk fel. A méréseket részben a Csongrád megyei Sütőipari Vállalat Központi Laboratóriumában végezték, részben saját méréseink.

Nedves síkértartalom % [4, 6],

Sikerterületékenység mm [4, 6],

Centrifugális vízfelvevőképesség % [6],

Próbacipósütés; kiértékelés a lenyomat planimetrált területe alapján cm^2 [5, 6],

Hagberg-féle esési szám sec [6],

Precukortartalom, fermentométerrel egy óra alatt termelődött gáz ml [6].

E vizsgálatok viszonylag könnyen elvégezhetők, ismételhetőségük az irodalomban közölt hibahatároknak megfelelő. Meg kell azonban jegyezni, hogy a nedvessikér meghatározást és a próbacipósütést lehetőleg mindig ugyanaz a személy végezze, mert értéküket a szubjektív tényezők erősen befolyásolják [14].

3. A vizsgálat tárgya

A regresszió-analízisben azokat a mérési eredményeket használtuk fel, amelyek mind az öt, az 1973 év második sorozatánál (4. regressziós görbe) hat valószínűségi változó értékét tartalmazták. Egy-egy esetben 20—38 db lisztminta mérési eredményeit dolgoztuk fel. Az értékelést EZEKIEL, M. és FOX, K. A. [1] könyvében található, a nem lineáris parciális regressziós görbék grafikus meghatározására ajánlott módszerrel végeztük el. A végső görbét a második szukcesszív approximációs lépés után kaptuk. Az értékeléshez az egyes változókat az alábbi sorrendben és intervallumokban alkalmaztuk:

Kenyér minőségi jellemzője, a regresszió-analízis függő változója: Próbacipó lenyomat (LMT) $\text{cm}^2 = x_1$; lépésköz 1,0.

Liszt minőségi jellemzők, a regresszió-analízis független változói:

Hagberg-féle esési szám (sec) $= x_2$; lépésköz 10,

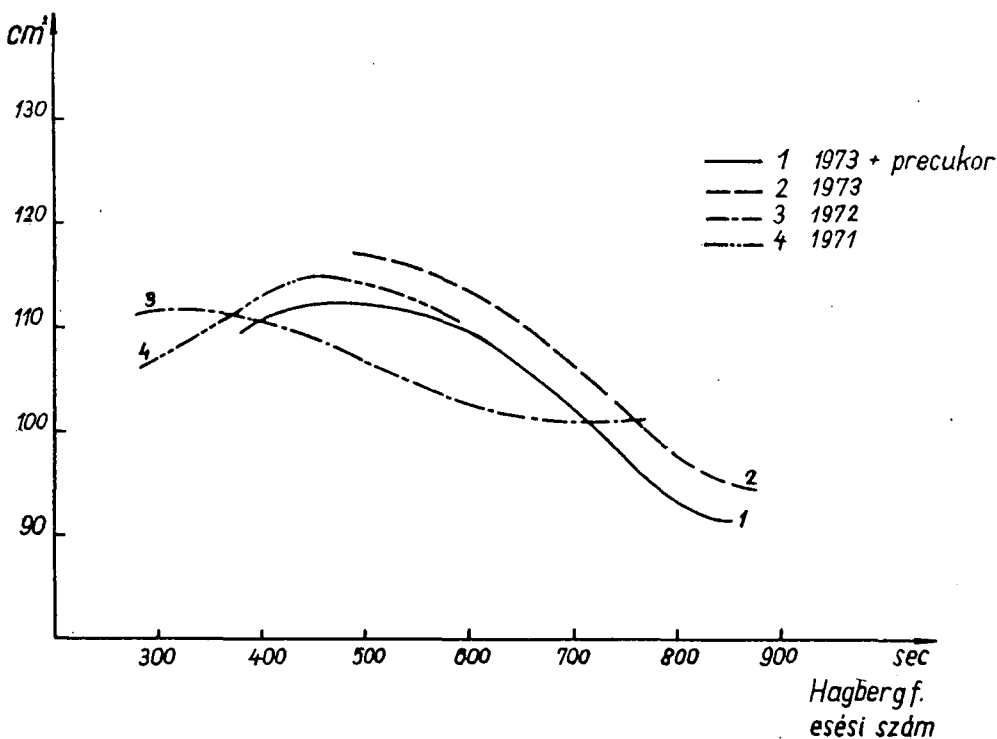
nedvessikértartalom (%) $= x_3$; lépésköz 0,5,

vízfelvőképesség (%) = x_4 ; lépésköz 0,5,
 sikerterületenység (mm) = x_5 ; lépésköz 0,5,
 precukortartalom (gáztérfogát ml) = x_6 ; lépésköz 5,0.
 A második megközelítés után kapott görbéket az 1—1d. ábrán közöljük.

4. A vizsgálati eredmények értékelése

Az 1971—73 éveket értékelve látható, hogy a vizsgált változók görbét adnak, amelyek lefutása hasonló jellegű.

Az 1. ábrán a Hagberg-esési számot (x_2) független változóként kezelve a két szélső-értéknek adódó 1972. és 1973. évek között a próbapipó minőségében (a metszésfelület ideális esetben 100 cm²-nek véve) 10%-os eltérés mutatkozik. Ha az x_6 változó (precukor) értékét is bevonjuk a vizsgálatba, úgy a három év átlagának vonalát jól megközelíti az új (4.) görbe. Az ábráról leolvasható, hogy a próbapipó minőségének kialakításában — a vizsgált 300—850 sec intervallumon belül — 20%-os arányban vesz részt az amilolites állapotot reprezentáló esési szám. Várható, hogy ez az arány a csírázott búzából őrlött lisztből adódó 150 sec alatti értékeknél még ennél is nagyobb. MOSONYI Á. és munkatársai [8] dolgozatukban rámutatnak arra, hogy az esési számok értékét jelentősen befolyásolja a gabona fajta, a tárolási körülmények stb.



1. ábra. A BL—80-as lisztből sütött próbapipók metszterületeinek (LMT cm²) és a Hagberg-féle esésszámok (sec) összefüggései.

Az irodalomban közölt körülményeket (fajta, műtrágya, tárolási idő, stb.) figyelembe véve a kb. 700 sec-nál nagyobb esési számok helytelen tárolás, bemelegedés fellépésével magyarázhatók.

Az 1a—1d ábrák a további változók ($x_3 - x_6$) grafikus módszerrel való kiértékelését és az esési számhoz való korrekcióikat tartalmazták. Matematikai függvényné való átdolgozásuktól eltekintettünk, mivel a szemléltethetőséget tartjuk elsődlegesnek.

A továbbiakban az 1973-as évre vonatkozó 2-es görbét értékeljük részletebben.

Az 1a ábrán a nedvessikértartalom (x_3) ± 6 cm²-es korrekciói fordulnak elő. Meglepő, hogy a 35—36% körüli mennyiségek csökkentőleg hatnak a metszet-területre. A kiértékelésbe bevont x_6 változó a fenti intervallumot (1-es görbe) 37—38%-ra tolta el.

Az 1b ábrán a vízfelvevőképesség (x_4) görbéi egyöntetűen mutatják, hogy a minőséget ± 5 cm²-el befolyásolják. Az 55%-nál kisebb és 59%-nál nagyobb vízfelvevőképességű liszt azonos körülmények között csak gyengébb minőségű termék előállítására alkalmasak.

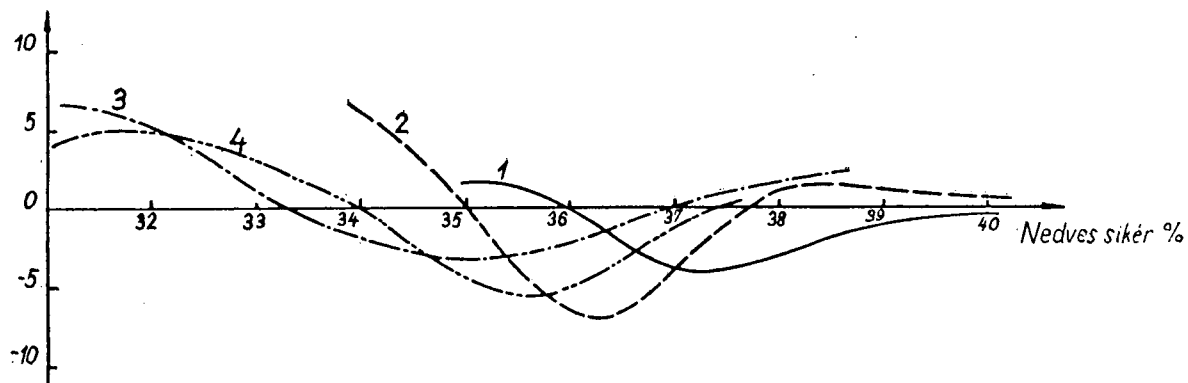
Az 1c ábrán a sikerterületekénység (x_5) az irodalmi adatokkal egyezően mutatja, hogy a 7—12 mm közötti sikerterületekénységű liszt felhasználásával kapjuk a legnagyobb térfogatú — vizsgálati értékelésünk szerint a legnagyobb metszsfelületű — próbapipót. Ezen értékeknél kisebb és nagyobb sikerterületekénységű liszt rosszul lazított termék előállítására alkalmas. Megjegyezzük, hogy az 1971—72 évre vonatkozó precukortartalom mérési adatokat a kiértékelésbe nem vontuk be, de azok lényegesen kisebbek, az 1973 évinél. Az 1c ábrán a 3-as és 4-es görbék eltérését a 2-es görbétől ilyen hatásnak tulajdonítjuk.

Az 1d ábrán szereplő precukortartalmat (x_6) azért vontuk be a kiértékelésbe, mert az előbbi változókkal esetenként (-10) — (-13) cm²-es negatív eltéréseket kaptunk és erre kerestünk magyarázatot. Gyakorlati tapasztalat ugyanis, hogy az irodalmi [6] adatokban szereplő 90—170 ml-es precukortartalmú lisztből nagyon nehéz a szabványelőírásnak megfelelő minőségű terméket előállítani. Az új változóval bővített értékelés igazolta feltételezésünket, miszerint a metszet területére a nagyobb, 220—260 ml-es értékek mutatnak pozitív hatást.

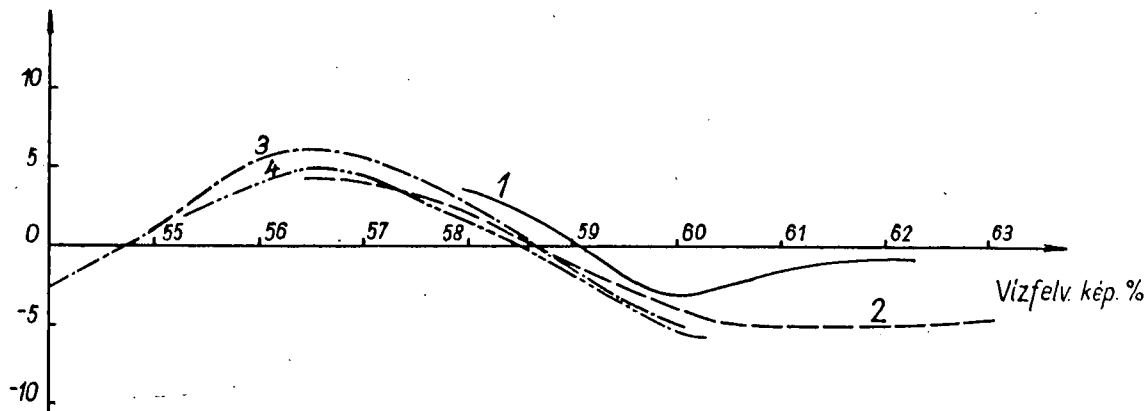
A parciális regressziós görbék végső alakjának meghatározása után leolvassuk az egyes változókhoz tartozó értékeket, majd összegezésükkel megkapjuk a becsült x_1 -et (a kitevőben levő két vessző a második közelítés eredményét jelöli) vagyis a számított metszsfelület területét: $x_1'' = x_2'' + x_3'' + x_4'' + x_5'' + x_6''$. A becsült x_1 és a kísérletileg meghatározott x_1 különbsége adja a reziduumokat. Az ötváltozós rendszer-nél a reziduumok -13 -tól $+10$ cm²-ig, a hatváltozós esetében ± 5 cm²-ig terjednek. A reziduumok értékeinek felhasználásával az 1. sz. táblázatban leírt korrelációs indexeket EZEKIEL, M. és FOX, K. A. [1] szerint számítottuk ki. Az ötváltozós rendszer értékelésekor a korrelációs indexek közepes összefüggést, míg a hatváltozós analízisnél a gyakorlati igényeket kielégítő (0,88) összefüggést kaptunk. A korrelációs index további javítását valószínűleg újabb változók bevonásával lehetne elérni, vagy esetleg azzal lehetne javítani, hogy a próbapipó metszsfelületének megkívánt alsó határértékét az irodalmi előírásoktól (95 m²) eltérően 105 cm²-ben határoznánk meg.

Az 1971—73 évek összes adatait (91 db) egyszerre figyelembe véve kiszámítottuk az $x_1 - x_5$ változók parciális regressziós görbéit. A görbék alakja az évjáratonként vizsgálatokétól teljesen eltért. Feltételezésünk szerint ezt az enzimes állapot és a precukortartalom évjáratonkénti eltérése okozza.

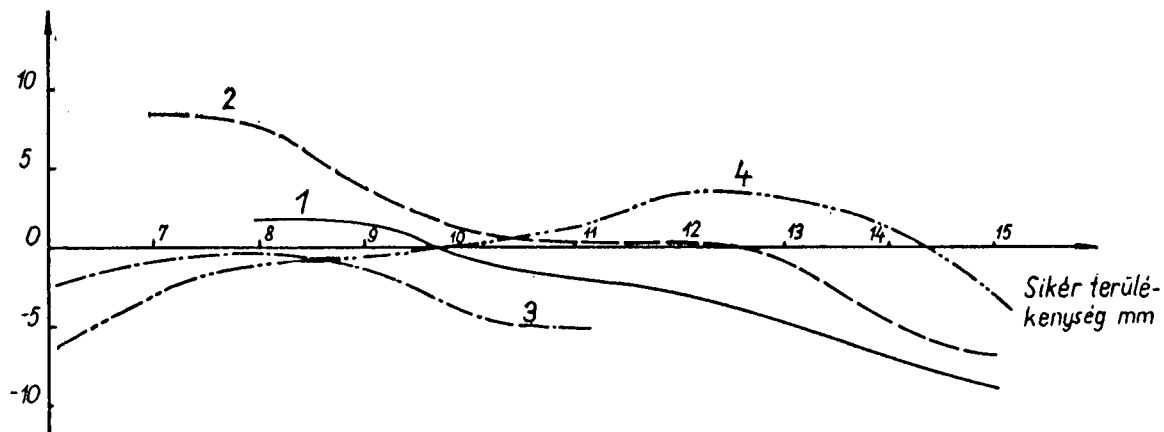
A továbbiakban nagyobb mintaszám vizsgálatával, az egyes változók szé-



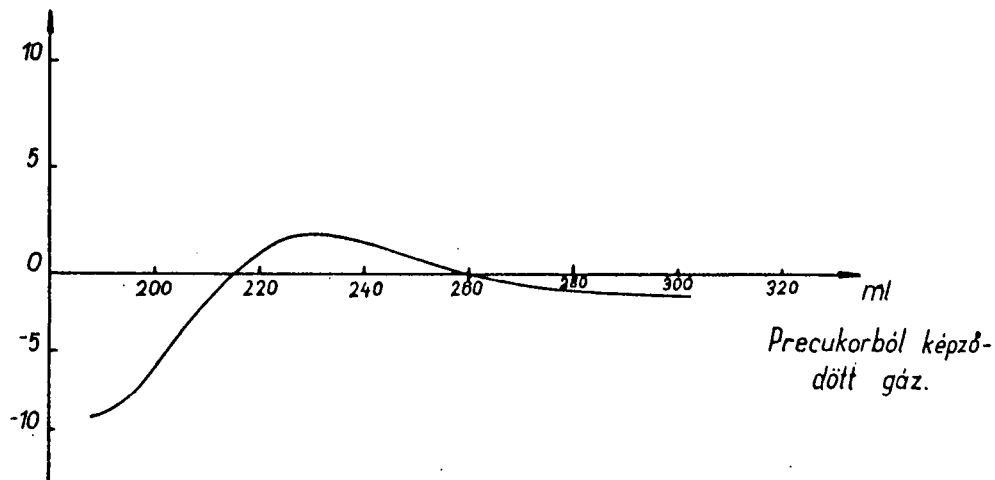
1a ábra: A BL—80-as liszt nedvességtartalmának (%) a próbapó metszetre (LMT cm²) vonatkozó ± korrekciói.



1b ábra: A BL—80-as liszt vízfelvevőképességnek (%) a próbapó metszetre (LMT cm²) vonatkozó ± korrekciói.



Ic ábra: A BL—80-as liszt sikerterületkenységének (mm) a próbapító metszetterületre (LMT cm²) vonatkozó \pm korrekciói.



Id ábra: A BL—80-as liszt precukortartalmából képződött CO₂-nek (ml) a próbapító metszetterületre (LMT cm²) vonatkozó \pm korrekciói.

leesebb intervallumában kívánunk általánosabb gyakorlati célra felhasználható következtetéseket levonni. Vizsgálatainkat a BL—55, BL—80 és BL—112-es lisztre kívánjuk kiterjeszteni, és az adatokat megkíséreljük lisztkeverékek programozott előállítására felhasználni.

1. TÁBLÁZAT

Regressziós görbe sorszáma	Vizsgált év	Kiértékelésbe bevont minták száma	Kiért.-hez felhaszn. változók	Korrelációs index
1	1973	20	$x_1 - x_6$	0,88
2	1973	38	$x_1 - x_6$	0,69
3	1972	28	$x_1 - x_6$	0,75
4	1971	25	$x_1 - x_6$	0,67

5. Összefoglalás

Munkánkban a fehérbúzalisztból (szárazanyagra számított hamutartalom 0,80%) sütött próbapipó lazítottságára ható egyes liszt tulajdonságokat vizsgáltuk. Függő változóknak a próbapipó metszéspelületét (cm^2), független változóknak a Hagberg-féle esési szám, nedvessikértartalom, vízfelvevőképesség, sikerterületkenység és a precukortartalmat reprezentáló gáztermelő képességet vettük. A hat változó egymásra hatását nem-lineáris parciális regresszió-analízis grafikus módszerével értékeltük ki, majd meghatároztuk a korrelációs indexet.

A kapott korrelációs index (0,88) alapján a hatváltozós regressziós görbék eredményeit, ha nagyobb számú minta feldolgozása esetén is hasonló, vagy nem sokkal rosszabb értéket kapnánk, felhasználhatnánk gyakorlati következtetések levonására.

IRODALOM

1. Ezekiel, M.—Fox, K. A.: Korrelációs és regressziós analízis. Közgazd. és Jogi Könyvkiadó, Bp., 1970.
2. Láng P.: A liszt minőség szerinti árrendszereinek kialakítása és gazdasági hatása. Élelmiszeripari Gazdaságkutató Int., Bp., 1971.
3. Búzaliszt sütőipari célra, MSZ. 6336—70.
4. Lisztvizsgálati módszerek, sikérvizsgálat, MSZ. 6369/5—70.
5. Lisztvizsgálati módszerek, sütéspróba, MSZ. 6369/8—71.
6. Karácsonyi L. (szerk.): Gabona-, liszt-, sütő- és tézstaipari vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1970.
7. Kenyér. MSZ. 11 916—70.
8. Mosonyi Á. és mtársai: Malom és Terményforgalom 20, 166, (1973).
9. Pollhammer, Zs.: Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae. 16, 339, (1970).
10. Rauscher et al.: Untersuchung von Lebensmitteln. VEB. Fachbuchverlag, Leipzig, 1972.
11. Sárkány I.: A minőség szabályozás szervezési feladatai és módszerei az élelmiszeriparban. Élelmiszeripari Gazdaságkutató Int., Bp., 1973.
12. Sütőipari fehértermékek MSZ. 11 917. 64.
13. B. A. Stewart B. A.: Brot und Gebäck. 176—178. (1972).
14. H. Bolling: Die Mühle. 40, 584, (1971).

EVALUATION OF QUALITY CHARACTERISTICS OF WHEAT FLOURS BY REGRESSION ANALYSIS

G. Földházi and J. Miklya

A study was made of certain flour properties acting on the looseness of test-loaves baked from white wheat flour (ash content: 0.80% of dry matter). The sectional area (cm^2) of the test-loaf was taken as a dependent variable, and the Hagberg fall number, moist gluten content, water absorbing capacity, gluten coverage, and gas producibility representing the presugar content were taken as independent variables. The mutual effects on each other of the six variables were evaluated by a graphical method of non-linear partial regression analysis, and the correlation index was determined.

If a similar or not much worse value were obtained on processing a larger number of samples, on the basis of the correlation index found (0.88), the results of the six-variable regression curves might be used to draw practical conclusions.

BEWERTUNG DER QUALITATIVEN CHARAKTERISTIKA VON WEIZENMEHLEN MITTELS REGRESSIONSANALYSE

G. Földházi und J. Miklya

Es wurden einzelne auf die Lockerheit der aus Weizenmehl (auf Trockensubstanz berechneter Aschegehalt 0,80%) gebackenen Probe-Wecken wirkende Mehleigenschaften untersucht. Als abhängige Variante wurde die Schnittfläche des Probe-Weckens (cm^2) und als unabhängige Variante die Hagberg'sche Fallzahl, der Feucht-Klebergehalt, das Wasseraufnahmevermögen, die Kleber-Ausbreitungsfähigkeit und das den Präzuckergehalt repräsentierende Gasbildungsvermögen genommen. Die Wechselwirkungen der sechs Veränderlichen wurden mit der graphischen Methode der nicht-linearen partiellen Regressionsanalyse ausgewertet und dann der Korrelations-Index ermittelt.

Aufgrund des erhaltenen Korrelationsindex (0,88) könnten die Ergebnisse der Regressionskurven der sechs Veränderlichen, sofern sie auch im Falle der Aufarbeitung einer grösseren Anzahl von Proben ähnliche oder nicht viel schlechtere Werte liefern würden, zur Ableitung praktischer Schlussfolgerungen Verwendung finden.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ РЕГРЕССИВНЫМ АНАЛИЗОМ

П. Фёльдхази, Я. Микля

В ходе своей работы мы исследовали отдельные качества белой пшеничной муки (содержание золы — 0,8% от сухого вещества), влияющие на пористость выпекаемого из неё пробного хлеба. При этом в качестве зависимой величины мы принимали величину поперечного среза пробного хлеба (см^2), а независимыми величинами принимали число падения по Хербергу, содержание сырой клейковины, количество усвоенной воды, растечку клейковины и газообразующую способность, характеризующую содержание пресахаров. Взаимное влияние шести переменных мы выясняли графическим методом нелинейного парциального регрессивно-аналитического анализа, а затем определяли корреляционный индекс.

На основе полученного корреляционного индекса (0,88), результаты шестипеременных регрессивных кривых (если в случае большего количества образцов будут получены подобные или несколько худшие показатели) могут быть использованы для практических выводов.

A LINEÁRIS PROGRAMOZÁS ÉS A KOMPUTER NÉHÁNY ALKALMAZÁSA AZ ÉLELMISZERIPARBAN

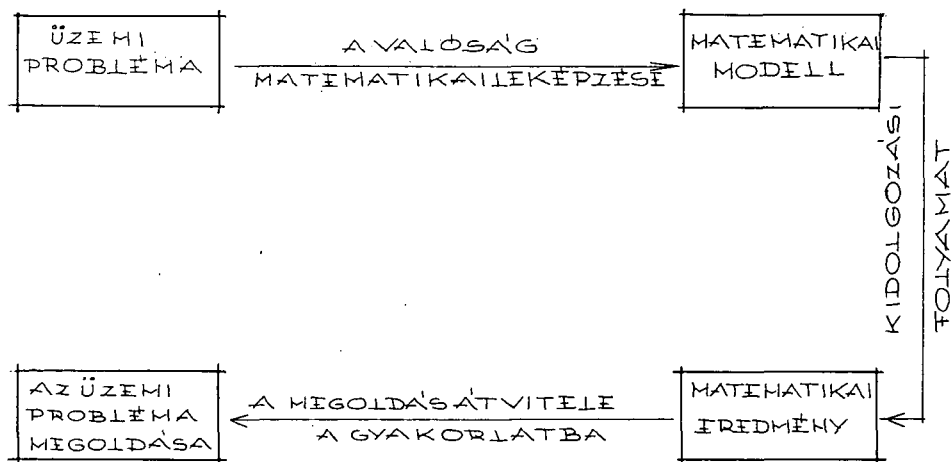
DÉNES ISTVÁNNÉ*

A komputer alkalmazása a gazdasági élet és a tudomány igen sok területén már általános és hatalmas hasznot, megtakarítást eredményez. Általánosan alkalmazzák a számítógépeket egész gyárak munkájának irányítására is. Az irányítás azonban *döntések* véghezvitelét jelenti. Mondhatjuk tehát, hogy a vezetési munka egyik leglényegesebb összetevője a döntés.

A döntés fázisai:

- a döntés szükségességének felismerése, a probléma megfogalmazása,
- cselekvési lehetőségek, változatok meghatározása,
- a tényleges döntés.

A döntéshez szükséges ismervek kiválasztásához nagyszámú, különböző hatótényezőt kell figyelembe venni. Ilyen igény fellépése hozta létre és rohamosan fejleszti az *operációkutatást* (Operations Research). Az operációkutatás tehát olyan tudományos módszernek tekinthető, „amely a vállalat vezetőjének olyan mennyiségű



1. ábra. Üzemi probléma megoldásának folyamatábrája

* Matematika Tanszék

alapadatokat ad kézhez, melyeket tájékoztatásul használhat az irányítás alatt álló gazdasági folyamatokkal kapcsolatos döntéseknél.” (Morse)

Azoknál a műszaki gazdasági problémáknál — és e problémák nagy része ilyen — ahol a kvantitatív jelleg dominál, a mennyiségi összefüggések matematikai vagy logikai szimbólumokkal kifejezhetők, így jutunk a probléma *matematikai modelljéhez*.

Számos, különböző tartalmú problémának lehet hasonló az alakja, vagyis ugyanaz a matematikai modellje. A modell megtöltése a gyakorlat adataival, az előírt műveletek elvégzése a probléma számszerű megoldásához vezet.

Az elmondottakat szemlélteti az 1. ábra.

Az operációkutatási feladatok megoldásánál alkalmazott matematikai modellek egyik jelentős csoportját a lineáris modellek alkotják. Ezek elméleti alapját a lineáris algebra képezi, gyakorlati megoldásuk pedig a lineáris *programozás körébe* tartozik.

A lineáris programozás esetében mindig valamely lineáris kifejezés (célfüggvény) minimumát vagy maximumát keressük, lineáris egyenlőtlenségekkel (és egyenletekkel) megadható korlátozó feltételek mellett.

Tekintsünk a következőkben néhány olyan élelmiszeripari problémát, melyek matematikai modelljének megoldása a lineáris programozás körébe tartozik. A megoldásra itt nincs mód kitérni, ez már általában komputer feladata, melynek használata különösen akkor kifizetődő, ha többször, különböző adatokkal kell ugyanazt a matematikai modellt megoldani.

Egy konzervgyár vezetője munkája során azzal a problémával találkozik, hogy a gyár édesüzemének optimális termékösszetételét kell meghatározni egy adott időszakra olyan módon, hogy a nyereség maximális legyen.

Az adott időszakban az alábbi termékek gyártására kerülhet sor:

I. meggybefőtt	5/1 üvegben,
II. meggyjam	1/1 üvegben,
II. málnabefőtt	1/1 dobozban,
IV. málnajam	1/2 üvegben.

A termékek 1000 darabonkénti nyeresége 1000 Ft-ban rendre 6; 1; 2; 1.

Az üzemben levő gépek és berendezések kapacitásai órában kifejezve a következők:

A szártépőgép	24 óra,
B dobozzárógép	24 óra,
C üvegzárógép	73 óra,
D magozógép	24 óra,
E sterilizáló kádak	96 óra,
F duplikátorok	240 óra,
G evakuálók	120 óra.

Mivel a gyakorlat azt mutatta, hogy az üzem termelési kapacitása szempontjából a duplikátorok és evakuálók soha nem jelentettek szűk keresztmetszetet, azért a modell alkotásánál — alkalmazva az operációkutatás egyik alapelvét, mely szerint a modellek az ábrázolt valóságnak csak a vizsgált cél szempontjából lényeges vonásait tartalmazzák — ezeket a kapacitás adatokat figyelmen kívül hagyjuk.

A feladat megoldásához ismerni kell még, hogy az egyes termékek egy egységének előállításához az egyes erőforrásokból (erőforrás lehet gépi kapacitás, alap- és segédanyag, energiaforrás, munkaerő stb.) hány egység szükséges. Ezek az adatok az egyes termékek *technikai koefficiensei*.

A feladat szempontjából fontosak az alábbi táblázatban összefoglalt adatok:

1. TÁBLÁZAT

Erő- forrás	Termékek technikaioefficiensei				Kapacitás
	I.	II.	III.	IV.	
A	8	1	0	0	24
B	0	0	1	0	24
C	3	2	0	1	72
D	0	2	0	0	24
E	4	2	1	1	96
Hozam	6	1	2	1	—

Alkossuk meg a matematikai modellt a gyakorlat adataival. Ez egy lineáris modell lesz.

Jelölje x_1, x_2, x_3, x_4 , hogy az egyes termékekből hány ezer db gyártandó napenként. Ezekre igaz, hogy

$$x_1, x_2, x_3, x_4, \geq 0.$$

Mivel az erőforrások felhasználása arányos a termelés mennyiségével a táblázatbeli feltételek az alábbi egyenlőtlenségekkel fejezhetők ki:

$$8x_1 + x_2 + \quad \leq 24,$$

$$\quad x_3 \leq 24,$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_4 \leq 72,$$

$$2x_2 \leq 24,$$

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 \leq 96.$$

Továbbá az elérhető nyereség arányos az egyes termékekből előállítható mennyiségekkel, így a célfüggvényünk most:

$$z = 6x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 \rightarrow \max.$$

A megoldandó feladat most egy ún. *normál feladat*. Bármely lineáris programozási feladat visszavezethető erre az esetre. A megoldás *szimplex módszerrel* történik (itt nem részletezett módon).

Optimális programként nyerjük a következőt:

az 5/1 üveges meggybefőttből 3 000 db-ot,

az 1/1 üveges meggyjamból 0 db-ot,

az 1/2 dobozos málnabefőttből 24 000 db-ot,

az 1/2 üveges málnajamból 60 000 db-ot

kell előállítani, hogy a nyereség maximális legyen. A maximális nyereség a célfüggvényből számítható: $z = 126$ ezer Ft.

Mivel az optimális programban az x_2 termék (a meggyjam) nem szerepelt, holott a vásárlók azt is igénylik, ugyanakkor biztosítani akarjuk, hogy a kedvelt málnajam-

ből (x_4) továbbra is legalább 30 000 db készüljön naponta, tegyük az alábbi korlátozó kikötéseket a fenti feltételek kiegészítéseként

$$x_2 = 10,$$

$$x_4 \geq 30,$$

ahol az $x_2 = 10$ feltétel azt fejezi ki, hogy meggyjamból naponta pontosan 10 000 db készüljön.

Az így kiegészült feladat egy *általánosított normál feladat*, szintén szimplex módszerrel oldható meg.

Most az optimális program:

$$x_1 = \frac{7}{4}, \quad x_2 = 10, \quad x_3 = 24, \quad x_4 = 45, \quad z = 113,5.$$

A módosított feltételek mellett elérhető maximális napi nyereség 113 500 Ft, tehát 12 500 Ft-al alacsonyabb, mint az előző esetben volt. Ennyibe került a vállalatnak a külön korlátozó feltételek teljesítése.

Az optimális termékösszetétel kiválasztásánál nem minden esetben a maximális vállalati nyereség a döntő szempont.

További szempontok lehetnek a termékösszetétel meghatározásánál a fenti esetben:

- a termelés mennyiségének maximalizálása,
- a termelés értékének maximalizálása,
- a termelékenység maximalizálása,
- maximális értéket képviselő gyümölcs nyersanyag feldolgozása,
- a felhasznált gyümölcs mennyiségének maximalizálása,
- a vállalati önköltség minimalizálása stb.

A következőkben állítsuk fel az alábbi húsipari probléma matematikai modelljét.

Egy húszüzem kenőmájas, virsli, főzőkolbász és nyári szalámi előállítására alkalmas „automata vonal”-akkal rendelkezik (mosó-, válogató-, főző-, adagoló-, vágó-, keverő-, töltő-, főző-, hűtőegységek vonala). Az egyes termékek 1 kg-jának nyersanyagigénye az alábbi:

2. TÁBLÁZAT

	Kenőmájas	Virsli	Főzőkolbász	Szalámi
Sertéshús	0,3	0,5	0,4	0,7
Máj	0,5	0	0	0
Marhahús	0	0,4	0,5	0
Szalonna	0,4	0,2	0,3	0,6

Az egyes vonalak napi kapacitása sorrendben 5000 kg, 2000 kg, 8000 kg és 15 000 kg (a). A nyersanyagok napi ellátmánya a vágóhídról korlátozott. Kaphatunk 12 t sertéshúst, 2500 kg májat, 14 t marhahúst és 20 q szalonnát (b). A kereskedelem napi igénye a késztermékekből, bizonyos határok között adott: kenőmájasból 2—5 tonna, virsliből 1,5—2 tonna, főzőkolbászból 4—6 tonna és szalámiból 10—20 tonna (c).

Határozzuk meg azt a gyártási programot, mely az adott feltételek mellett maximális súlyú késztermék kibocsátást biztosít.

Jelölje x_1, x_2, x_3, x_4 az egyes gyártandó termékek mennyiségét kg-ban. Akkor (a) és (c) feltételek miatt:

$$2\,000 \leq x_1 \leq 5\,000,$$

$$1\,500 \leq x_2 \leq 2\,000,$$

$$4\,000 \leq x_3 \leq 6\,000,$$

$$10\,000 \leq x_4 \leq 15\,000.$$

A nyersanyag korlátozottsága miatt (b) pedig:

$$0,3x_1 + 0,5x_2 + 0,4x_3 + 0,7x_4 \leq 12\,000,$$

$$0,5x_1 \leq 25\,000.$$

$$0,4x_2 + 0,5x_3 \leq 14\,000,$$

$$0,4x_1 + 0,2x_2 + 0,3x_3 + 0,6x_4 \leq 2\,000.$$

egyenlőtlenségeknek kell teljesülni úgy, hogy

$$z = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max \text{ legyen.}$$

A megoldás a kétoldali korlátokra vonatkozók figyelembevétele után itt is. szimplex módszerrel történhet.

Szintén a lineáris programozás körébe tartoznak az ún. *szállítási feladatok*. Ezek esetében bizonyos mennyiségű homogén termékkel rendelkező *telephelyekről* (T_1, T_2, \dots) kell a terméket bizonyos igényű *felvevőhelyekre* (F_1, F_2, \dots) szállítani, úgy, hogy a szállítási összköltség vagy a tonna-kilométerek száma minimális legyen.

A megfelelő matematikai modell megoldása történhet szimplex módszerrel vagy az egyszerűbb *disztribúciós módszerrel*, melynek lényege, hogy megadunk egy lehetséges megoldást pl. a mátrix minimuma vagy a Vogel—Korda-módszerrel és azt javítjuk, míg eljutunk az optimálishoz.

A könnyebb áttekinthetőség miatt tekintsük az alábbi egyszerű szállítási problémát.

Ha két gazdaságban napi 50 és 30 t zöldborsót szednek, melyet három konzervgyár vásárol fel napi 20, 20 és 40 tonnás feldolgozókapacitásának megfelelően, hogyan kell a borsó gépkocsival való szállítását megszervezni, hogy a szállítási összköltség minimális legyen, ha a szállítási távolságok km-ben:

3. TÁBLÁZAT

Telephelyek \ Felvevőhelyek	F ₁	F ₂	F ₃
T ₁	50	20	40
T ₂	10	80	60

és a szállítási tarifa 10 Ft tonnánként és kilométerenként (azaz 10 Ft/tkm).

Ha x_{ij} jelöli az i -edik telephelyről a j -edik felvevőhelyre szállított zöldborsó mennyiségét, ehhez az optimalizálási feladathoz tartozó matematikai modell a következő:

$$x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, 2 \quad j = 1, 2, 3,$$

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 50,$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 30,$$

$$x_{11} + x_{21} = 20,$$

$$x_{12} + x_{22} = 20,$$

$$x_{13} + x_{23} = 40,$$

$$z = 500x_{11} + 200x_{12} + 400x_{13} + 100x_{21} + 800x_{22} + 600x_{23} \rightarrow \min,$$

ahol 500, 200, ... a költségelemek.

A feladat disztribúciós táblája az optimális megoldással:

4. TÁBLÁZAT

	20	20	40
50	500 20	200 20	400 30
30	100 20	800	600 10

Ellenőrizhető, hogy ennél a szállításnál lesz minimális a szállítási költség:

$$200 \cdot 20 + 400 \cdot 30 + 100 \cdot 20 + 600 \cdot 10 = 24\,000 \text{ Ft.}$$

A fenti disztribúciós tábla felírásánál lényeges volt, hogy a telephelyek összes termékmennyisége megegyezett a felvevőhelyek együttes igényével, azaz

$$50 + 30 = 20 + 20 + 40 = 80.$$

Ha ez az egyenlőség nem teljesül a táblázatba *fiktív telephelyet* ill. *fiktív felvevőhelyet* kell beiktatni és mivel az ide vagy innen való szállítások pénzbe nem kerülhetnek, nulla költségelemekkel. Pl. ha a felvevők igénye mindössze 20, 20 és 10 tonna lenne, a disztribúciós tábla:

5. TÁBLÁZAT

	20	20	10	30
50	300	200	400	0
30	100	800	600	0

A szállítási feladatoknál gyakran fordul elő olyan probléma, hogy valamely feladó valamely megrendelőnek nem szállíthat (természeti-, műszaki stb. akadályok). Ilyenkor a megfelelő viszonylatok szállítási költségét végtelen nagynak tekintjük és M-el jelöljük (tiltótarifák).

Kétfokozatú szállítási problémáról akkor beszélünk, ha a telephelyekről először adott kapacitású raktárakba, majd onnan a felvevőhelyekre történik a szállítás.

A fenti példák is mutatják, hogy a programozás és a komputerek legmegfelelőbb és jelenleg legreálisabb élelmiszeripari alkalmazása a termelés—és piactervezésben rejlik. A megfelelően elkészített — a mennyiséget és a választékot tartalmazó — termelési terv lehetővé teszi az üzemek termelési kapacitásának jobb kihasználását, a szezonjelleg hatásainak csökkentését, a raktárfelület, az energiatípusok egységnyi késztermékre jutó felhasználásának redukálását.

A programozás és a komputer alkalmazása az élelmiszeripari termelés- és a minőségellenőrzésében kevésbé célszerű. E célból először a minőségi jellemzők folyamatos műszeres mérését kell kifejleszteni, valamint pontosan meg kell ismerni a technológiai folyamatok és a késztermék minőségi jellemzői közötti összefüggéseket, és csak akkor válik lehetővé az élelmiszeriparban is magának a termelési folyamatoknak a számítógépes ellenőrzése.

IRODALOM

1. *Baltház I.—Kindler J.*: A matematikai programozás lehetőségei az élelmiszeriparban. Kézirat (Bp., 1963.)
2. *Varga J.*: Gyakorlati programozás, Tankönyvkiadó, Bp., 1972.
3. A gyakorlati gazdaságmatematika. Élelmiszeripari Igazgatási és Üzemszervezési Intézet (Bp. 1964.)
4. *Piotr, P. L.*: Maszyn matematyczne w technologii żywności Przemysle Spożywczy 9. 25. Warszawa (1971.)

SOME APPLICATIONS OF LINEAR PROGRAMMING AND THE COMPUTER IN THE FOOD INDUSTRY

G. Dénes

Industrial decisions are promoted by operational research and, in technical economic problems of a quantitative nature, by a mathematical description of reality: the mathematical model.

The application of linear programming and the computer in the food industry is seen via one conserve and meat industry production-planning and one delivery optimization, which at the same time shows the most frequent area of application in the food industry.

Application in food industry production and quality control has not yet been solved.

DIE LINEARE PROGRAMMIERUNG UND EINIGE ANWENDUNGEN DES KOMPUTERS IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE

G. Dénes

Die Entscheidung des Unternehmens wird gefördert durch die Operationsforschungen und bei quantitativ-technisch-wirtschaftlichen Problemen durch die mathematische Abbildung der Wirklichkeit, das mathematische Modell.

Die lebensmittelindustrielle Anwendung der linearen Programmierung und der Computer wird anhand einer Konserven- und Fleischwarenindustriellen Produktionsplanung und der Optimierung eines Transports vorgeführt, welche gleichzeitig auch das häufigste Anwendungsgebiet in der Lebensmittelindustrie darstellen.

In der lebensmittelindustriellen Produktions- und Qualitätskontrolle ist die Anwendung noch nicht gelöst.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И. Динеш

При исследовании операций и решении технических экономических проблем квантативного характера на помощь производственным решениям приходит математическое копирование действительности: математическая модель.

Применение линейного программирования и компьютеров в пищевой промышленности демонстрируется на примере планирования продукции консервной и мясной промышленности, являющихся их наиболее применимой областью в пищевой промышленности.

Применение линейного программирования и компьютера в области производства и качественного контроля в пищевой промышленности пока ещё не решено.

A SZÁMÍTÁSTECHNIKA ALKALMAZÁSA AZ ABRAKKEVERÉKEK ÖSSZEÁLLÍTÁSÁBAN

TATÁR SÁNDOR*

Az elektronikus számítógépek száma és alkalmazásának területe az egész világon gyors ütemben növekszik. Korunkat gyakran komputer korszaknak is nevezik. A mezőgazdaságban is — bár lassabban mint az iparban — alkalmazni kezdik a számítástechnikát, ahol ennek egyik jelentős területe az abrakkeverékek összeállítása.

A fejlett országokban már általánosan használják a számítógépeket a keveréktakarmány-gyártásban. Az NSZK-ban és a svájci La Roche cégnél az abrakkeverékek költségoptimalizálására, különféle parametrikus programozási feladatokra, raktárkészlet ellenőrzésére és nyilvántartására, adott keveréktakarmány különféle ökonómiai értékelésére (variabilitás stb.) használják a keverőüzemek. [4, 11, 12, 13]. A beszámlolók szerint a számítástechnika alkalmazásával összeállított abrakkeverékek kb. 6—22%-kal olcsóbbak és a felhasználásukkal 4—9%-kal jobb eredményt érnek el, mint a közforgalomban levő, hagyományosan összeállított tápokkal. [16]. A központi szerveink által meghirdetett és elfogadott számítástechnikai program nagy jelentőségére mutat az a tény is, hogy pl. egy sertéskombinát éves takarmányozási költsége 30 millió Ft. körüli összeget tesz ki. Hazánkban a Gabonaiipari Tröszt egy ír gyártmányú analóg számítógépet használ, amely az alapadatokon kívül csak 7 aminosav és 2 ásványi anyag beltartalmi értékek használatát teszi lehetővé [17].

A lineáris programozás elvei és módszerei a matematikában és az ökonómiában ismert [1, 2, 3]. A matematikai módszerek alkalmazásával a takarmánygazdálkodásban hazánkban TÓTH J. foglalkozott [1].

A számítástechnika alkalmazása a keveréktakarmányok összeállításában és gyártásában a következőkre ad lehetőséget:

1. Költségoptimalizálás, az egymással antagonisztikus tápanyagok egymáshoz viszonyított nagyságának a beállíthatóságával.
2. Az abrakkeverékek energiatartalmának a maximalizálhatósága.

Az állatok kalóriafelvételének mértékét élettanilag szabályozottnak, takarmányfogyasztásuk nagyságát pedig örökletes tulajdonságnak tartják, amit azonban több tényező befolyásolhat. [6, 14]. DAVIES [9] szerint a fiatal sertések kevesebb tápanyagot vesznek fel a takarmányukkal, mint amennyit értékesíteni tudnának. Ezért a jövő takarmányának tartja a nagy tápanyagkoncentrációjú (HND) tápokat.

A számítástechnika alkalmazása lehetőséget ad arra, hogy a helyes energia—fehérje arány betartása mellett, az energiakoncentrációval együtt növekvő

* Állattenyésztési Kar, Állategészségtan Tanszék

egyéb tápanyagok figyelembevételével a maximális energiatartalmú és e mellett a lehető legolcsóbb tápokból állítsuk össze. Természetesen az állatok hústermelőképessége genetikailag rögzített és az e szükséglet feletti tápanyagokból már zsírt fognak előállítani [15]. A nagyobb sertések az önetetőből fogyasztott takarmánytól elzsírosodhatnak, de az ilyen tápot is lehet adagolva etetni, így az etetésenkénti tápanyagszükséglet kisebb tömegű takarmányban lesz és ebből eredően a takarmányhasznosulás feltehetően jobb lehet. SVENSEN [12] szerint az állathizlást teljes egészében vizsgálva a táp energiaszintjének is van optimuma, amit ilyen célú számítással kimutathatunk.

3. Árparametrikus programozás.

Ezzel a módszerrel kiszámítható, hogy az egész keveréktakarmányban egy komponens aránya hogyan változik meg, ha az ára változik. Megállapítható, hogy milyen mértékű árváltozás nem befolyásolja még, illetve milyen árnál változik meg egy komponens aránya egy adott keverékben.

4. Árnyékárak.

Az árnyékárak a takarmánykomponensek vagy a szükségleti értékek egységszámított változásának hatását adják meg az összeállított keveréktakarmány költségére.

1. Korszerű takarmányozás

Háziállataink nagyobb teljesítményéhez genetikailag nagyobb képességű állatok és ezek nagyobb igényének — az ökonómiai optimumig — a maximális kielégítése szükséges. Ehhez egyfelől teljes részletességgel és minél pontosabban meg kell határozni az állat minden szükségletét, másfelől pedig meg kell vizsgálni a szükséglet kielégítését, ami a tápanyagellátás területén a szükséglet minden tényezőjére történő gyors és pontos laboratóriumi takarmányvizsgálatot jelent.

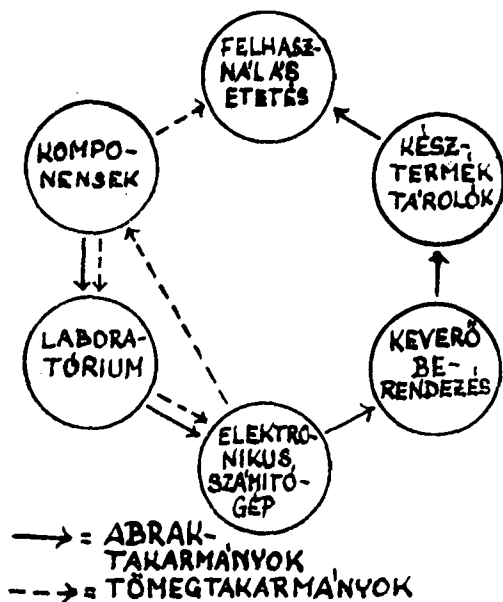
A keveréktakarmány-gyártás fejlődésének iránya nálunk is az, hogy a változó beltartalmú és áru keverékkomponenseknek megfelelően a tápok összetétele is változzon és így mindig a garantált beltartalmú, energia—fehérje arányú és a lehető legolcsóbb táp kerüljön legyártásra.

A teljes részletességű, gyors és pontos laboratóriumi vizsgálatok azonban elég drágák és ezek egy részének a kivitelezése gyakran bizonytalan. A hagyományosan, találgatva történő abrakkeverék összeállításánál felmerül az, hogy érdemes-e pontos laboratóriumi eredményekből számolni, tehát pontos értékekkel — pontatlan számolást végezni, hiszen a számolás csak 3—4 tényező együttes figyelembevételére terjedhet ki. A lehető legtöbb beltartalmi tényezőre kiterjedő laboratóriumi vizsgálatok a legjobban csak úgy fizetődnek ki, ha ezeket a pontos értékeket a szükségleteket pontosan kielégítő és a lehető legolcsóbb takarmánykeverék összeállításánál használjuk fel. A nagyigényű háziállataink precíz és költségoptimalis takarmányozását csak az 1. ábra szerinti komplexitásban lehet elérni.

A nagy takarmánykeverő üzemekben nagy tömegű, azonos minőségű takarmánytöteket használnak fel, így egy minta teljes vizsgálata nagy takarmánytömeget reprezentálhat. A leglényegesebb azonban az, hogy a drága, teljes takarmányvizsgálati költségnél jóval nagyobb az az érték, amit a számítástechnika alkalmazásával a takarmányozási költség csökkentésével és az állati teljesítmény növekedésével érünk el.

A számítás adatai azonban laboratóriumi vizsgálat hiányában táblázatokból is eredhet — pl. vitaminok, aminosavak stb. A takarmányoknak táblázatban szereplő

beltartalmi értékeivel való számolás azt jelenti, hogy egy szűkebb, (pl. abrakfélék-nél) vagy tágabb (pl. tömegtakarmányoknál) intervallumban változó beltartalmát egy átlagos értékkel helyettesítik. A számítás eredményeként kapott táp tényleges beltartalma a komponensek tényleges beltartalmának a táblázati értékektől való eltérések súlyozott átlagának megfelelő határok között lesz. Ha pl. a komponensek



1. ábra

beltartalmának az eltérése a táblázati értékektől $\pm 8\%$, akkor a táp tényleges beltartalma a számítottól $\pm 8\%$ -al tér el. Táblázati értékekkel számolni a számítástechnika alkalmazásánál sem jelent pontatlanabb tápösszeállítást a hagyományos abrakkeverék összeállításához viszonyítva — hanem inkább pontosabbat, de a táp anyagköltsége így is olcsóbb.

A szakemberek körében ismert az, hogy egyes tápanyagoknál nem elég csak a szükségletet fedezni, mert vannak olyan anyagok, amelyek feleslege egy másik anyag értékesülését rontja. Ilyen, egymással antagonisztikus tápanyagok pl. a Ca—P, (Cu, Mn, Zn) — Fe elemek és az arginin—lizin aminosavak. [5, 7, 8, 10, 14]

2. Saját vizsgálatok

2.1 Módszer és eszköz

Célom az élettanilag és ökonómiailag is optimális abrakkeverék összeállítása.

A keverék összeállítása a lineáris programozás módszerével történt.

A számításokban a komponensek beltartalmi értékei jórészt laboratóriumi vizsgálatokból, néhányánál MSZ. szabványból, nyomelemtartalmuk TÖLGYESI, vitamintartalmuk BALLA adataiból, aminosavtartalmuk OTEF tájékoztatóból, a kiegészítő anyagoké pedig tájékoztatóikból származnak. A számított keverék ugyanazon komponensekből és azonos beltartalommal szerepeltek, mint az összehason-

lításul szolgáló táp, és azonos beltartalmi értékű keveréktakarmány összeállítása volt a feladat. A komponensek és tápok árai 1972. évi árak.

A szükségleti értékek a nálunk ismertebb táblázatok (MSZ, NRC, Phylaxia stb.) átlagai, és ezek minimális kikötésként szerepeltek a számításban.

A tejelő pótabrak feladatának megfogalmazásánál kétféle módszert használtam. Az 1. sz. változatnál 1 kg abrakkeverék, a 2. sz. változatnál 1 liter tejre szükséges abrakkeverék összeállítása volt a feladat. Az ásványi anyag szükséglet az MSZ szabványból származik.

A számításokban a ma már általánosabb elemi mennyiségek helyett még CaO és P_2O_5 -el számoltam.

Az antagonisztikus tápanyagok nagy feleslegének a káros hatását a következő módokon előzhetjük meg:

1. felső korlátozást írunk elő,
2. egymáshoz viszonyított arányaikat állítjuk be,
3. vagy a két tápanyag különbségét írjuk elő.

Az aminosavak esetében a legalkalmasabbnak a különbségek előírása látszik, mert így az antagonisztikus tápanyagok mennyisége a szükségleti görbétől (2. ábra) azonos távolságra helyezkedne el. Ásványi anyagoknál és nyomelemeknél a szakirodalom az egymáshoz viszonyított arányaikat írja elő, ezeknél tehát ezt a módszert szükséges alkalmazni.

A számításokat méreteik miatt csak elektronikus számítógéppel érdemes elvégezni. A számításokat a JATE Szeged, Minszk—22 számítógépén végeztem.

2.2 Eredmények

2.2.1. Sertéstáp összeállítása

A számítások elvégzéséhez alapul a Hódmezővásárhelyi SERTÖVÁL sertéstelepén használt „Hízoló I” táp szolgált, a számítás értékeléshez még a GFFV „Süldő I/D” táp anyagköltségét is figyelembe vettem.

1. TÁBLÁZAT

Az abrakkeverékek beltartalma és anyagköltsége

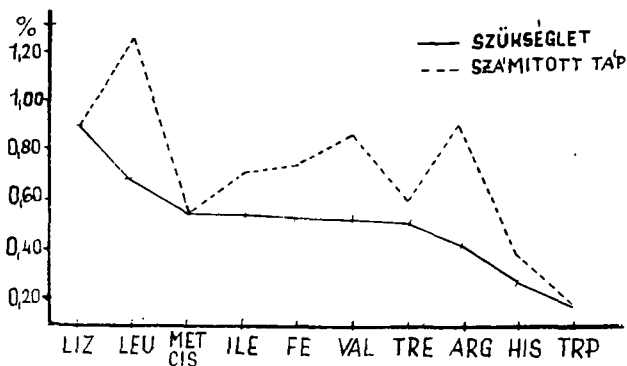
Abrakkeverék	Kem. ért.	Em. ny. feh.	Anyagár Ft/q
SERTÖVÁL „Hízó I”	700,7	127,2	389,30
GFFV Süldő „I/D”	715,—	150,—	404,—
Számított változat	709,6	130,0	372,—

2. TÁBLÁZAT

Az abrakkeverékek összetétele %-ban

Abrak-keverék	Kukorica	Árpa	Búza	Borsó	Extr. szója	Luc. liszt f. lev.	Halliszt	Húsliszt	Tak. mész	Egyéb tak. kieg.
SERTÖVÁL „Hízó I”	40,0	18,0	16,0	6,0	5,0	3,5	6,0	3,0	1,2	0,4
Számított változat	30,0	—	44,0	8,0	4,6	2,0	3,0	5,0	0,5	1,5

A „Hizlaló I” táp aminosav tartalma lényegében megegyezik a számítottával, csak a lizin mennyisége több valamivel. A számított abrakkeverék vitamin, ásványi-anyag és nyomelemtartalma a szükségletet természetesen fedezi, a számításban ezek is szerepeltek.



2. ábra. Aminosav szükséglet és tartalom

2.2.2. Tejelő pótabrak összeállítása

Összeállítási alapul a Gorzsai Á. G. tejelő pótabrakját véve, próbaszámítást végeztem ilyen táp összeállítására is.

3. TÁBLÁZAT

A tejelő pótabrakok összetétele és beltartalma

Komponensek %-ban	Számított változatok		Gazdasági
	1. vált.	2. vált.	
Kukorica	10,0	8,8	12,0
Tak. búza	38,3	45,8	24,0
Búzakorpa	20,0	17,6	22,0
Luc. liszt f. lev.	25,8	29,0	23,0
Borsó	5,0	4,4	15,0
AP—18	0,2	—	1,0
Tak. mész	0,7	—	2,5
Cao : P ₂ O ₅ aránya	1:1,18	1:1,18	1:0,71
Megtakarítás	9,0%	13,0%	—

2.3 Értékelés

A sertéstáp összeállításánál az 1. táblázatból megállapítható az, hogy a számított táp 4,4%-al olcsóbb, mint a sertéstelepen használt táp, ami e telep volumenében évente kb. 1,5 millió Ft megtakarítást jelenthet. Ha pedig a „Süldő I/D” táp anyagköltségéhez hasonlítjuk, akkor a megtakarítás 7,8%.

Kérdésként felmerülhet, hogy minden — a fenti tápnál összesen 45 — tényező figyelembe vétele esetleg nem növeli-e a táp anyagköltségét? Azaz nem volna-e elegendő pl. csak a lizin és a methionin aminosavakat figyelembe venni, hiszen csak ezek a limitálók. A többi aminosavból bőven felesleg van, tehát ha nem szerepelnének a számításban, akkor is nagy valószínűséggel a szükséglet fedezve lenne. Belátható

az, hogy minden szükségleti tényező szerepeltetése a számításban nem növeli a táp költségét, mert csak azok a tényezők befolyásolják az optimumot, amelyeknél a ki-kötések éppen csak teljesültek. A többi tényező szerepeltetése csak az amúgy sem nagy gépi számolási időt növeli, a takarmánykeverék költségét nem befolyásolja. Előre viszont nem lehet határozottan megítélni azt, hogy mely tényezők lesznek a limitálók és így a táp költségét befolyásolók. Ezenkívül így a vitamin és ásványianyag pre-mixek minden beltartalmi tényezője részt vesz az optimum számításban.

A tejelő pótabrak összeállításánál a 3. táblázatból megállapítható az, hogy a 2. sz. változatnál a legnagyobb a megtakarítás, tehát ez a feladat összeállítási mód-szer a jobb. A gazdaságban összeállított tejelő pótabrak a számítottaknál drágább és ezen kívül a CaO és P_2O_5 aránya is igen kedvezőtlen. Természetesen a 3. táblázatban levőtől eltérő arány is beállítható.

3. Összefoglalás

Az abrakkeverék összeállításánál a számítástechnika alkalmazása minden szakmai szempont figyelembevételét lehetővé teszi, miközben a lehető legolcsóbb lesz a táp.

Számításaimban az így összeállított táp 4,4%-kal illetve 13%-kal lett olcsóbb, mint az üzemben etetett táp.

Az összes szükségleti tényezőt (k. é., em. ny. fehérje, aminosavak, vitaminok, nyomelemek és ásványi anyagok), sok komponenset, ezek egymáshoz viszonyított nagyságát is figyelembe vevő és a lehető legolcsóbb abrakkeveréket összeállítani csak elektronikus számítógép igénybevételével lehet. A magasabb igényű állatfajták (pl. hibridek) szükségletét a lehető legtöbb tényezőre történő pontos kielégítése csak gyors, megbízható és részletes takarmány vizsgálattal lehetséges. A drága vizsgálati költség azonban csak úgy térül meg a legjobban, ha ezeket a pontos értékeket egy pontos és gyors számítógépes, költségoptimális keveréktakarmány összeállításnál használjuk fel.

IRODALOM

1. Tóth J.: A takarmánygazdálkodás matematikai tervezése. Akad. Kiadó. Bp., 1969.
2. Csath M. szerk.: Operációkutatás. SZÁMOK. Bp., 1972.
3. Bacsokay S.—Bacsokay Z.: Alkalmazott matematika. A. T. E. Keszthely, 1972.
4. Völker, L.: Die Optimierung von Futterrezepturen mittels Elektronenrechner. Mühle Misfutt. techn. Detmold, 1973. 16. sz. 241—244. p.
5. Horváth Z.—Boian N. szerk.: Takarmányártalmak, hiánybetegségek. Mg. Kiad. Bp., 1972.
6. Hársing L. szerk.: Élettan, kórélettan. Medicina. Bp., 1973.
7. Ascherfeld, W.: Die Aufgaben des Mineralfutters. Mitteilungen der DLG. Frankfurt a. M. 1971. 46. sz. 1171—1172. p.
8. SALVANA-Werke tájékoztatója. 1973.
9. Davies, L.: Up-date your growers' feed. Pig Fgm. Ipswich, 1973. 8. 46—48. p.
10. The compilation of high efficiency feeds intensive livestock production. Cronfields and Cal-throp Ltd. Liverpool. Soksz. anyag.
11. Th.: Moderne Programierungstechniken in der Mischfutterindustrie. Kraftfutter, Hannover. 1971. 11. 616. p.
12. Svendsen, B.: Linear programming af foderbladinger. Dansk Erhvervsfjerkræ, Kobenhavn, 1971. 9. 181—185. p.
13. Tomme, M. F.—Kosztenko, V. N.: ÉVM i kormlenie zsvotnúh. Moszkva., 1972.
14. Hámori D. szerk.: Iparserű állattartás állategészségügyi követelményei. Bp. 1972. (Témadok.)
15. Clausen, H.: Lehetőségek a sertés teljesítményének további fokozásához. M. Áll. o. Lapja. 1972. 2. 86—90. p.
16. Hennig, A. és misai.: Lineare Optimierung von Broilermastallein Futter und Prüfung verschiede-ner im Tierversuch. JB. Tierähr. Fütter., Berlin, 1969/70. 7. 343—353. p.
17. Várhelyi T.: A keveréktakarmány-receptek gépi számításának tapasztalatai. Malomipar és Terményforg. Bp., 1973. 3. 94—97. p.

APPLICATION OF COMPUTATION TECHNIQUES TO THE COMPILATION OF FODDER MIXTURES

S. Tatár

The application of computation techniques provides a possibility of performing calculations taking into account all the requirement factors of the animals, and in addition the relative measures of the antagonistic materials, the maximalization of the energy content, and the effects of price changes.

ANWENDUNG DER RECHENTECHNIK BEI DER ZUSAMMENSTELLUNG VON FUTTERGEMISCHEN

S. Tatár

Die Anwendung der Rechentechnik ermöglicht es, Berechnungen durchzuführen, welche sämtliche Bedarfsfaktoren der Tiere, ausserdem auch die Grösse der antagonistischen Stoffe in ihrem gegenseitigen Verhältnis, die Maximalisierung des Energiegehaltes sowie auch die Wirkungen der Preisänderungen mitberücksichtigen.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ

Ш. Тамар

Применение вычислительной техники даёт возможность производить такие подсчёты, которые принимают во внимание все факторы потребности животных, далее, количественное соотношение антогонистических материалов, максимализацию содержания энергии, а также влияние изменения цен.

KUKORICA SZEMCSEHŐMÉRSÉKLETÉNEK VIZSGÁLATA COLMAN SZÁRÍTÓBAN

DR. ZSIGÓ ISTVÁN*—MARÓTI JÁNOS**

A szemcsés anyagok hőkezelését, illetve hőkezeléssel kombinált műveleteit végző berendezések pontosabb vizsgálatát teszi lehetővé a kolorimetriás szemcsehőmérséklet-mérés [1, 2].

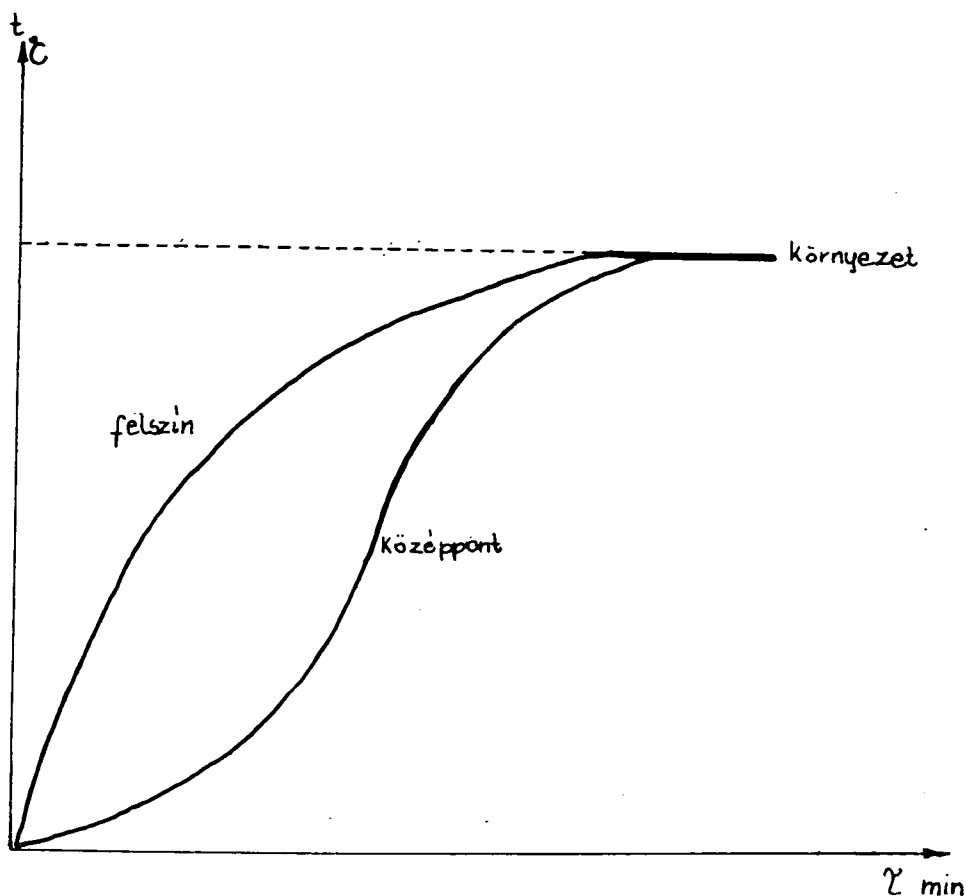
Különösen napjainkban válik ez egyre jelentősebbé, amikor a szárítási, pörkölési és fagyasztási stb. feladatok növekedésének lehetünk tanúi [3, 4, 5], továbbá előtérbe kerülnek a szárítókban a rövid idejű, de magasabb hőmérsékletű hőkezelések, amelyeket többek között takarmányozási kísérletek is igazolnak [6, 7]. Ezek a körülmények a pontosabb hőmérsékleti viszonyok mérését igénylik, amellyel a hőhatások követhetők. Az ilyen technológiát alkalmazó berendezésekben a hőkezelés időtartalma során gyakorlatilag mindvégig nem állandósult hőmérséklet-viszonyokkal kell számolnunk. Így a szemcsék hőmérsékletének időbeni alakulására érvényes a testek felmelegedésének alakulása a felszín és a termikus középpontban, amelyet általában a 1. ábra ír le [8]. A teljes felmelegedéshez szükséges időszakaszban a szemcsék közé helyezett hőmérő nem jelzi a tényleges szemcse hőmérsékletviszonyoknak megfelelő, de még azzal arányos értéket sem, ugyanis az csak a szemcsék közötti levegő és a szemcsék felületi hőmérsékletét mutatja, de azt, hogy a szemcsék milyen mélyen melegedtek fel a felszínük alatt arra a hőmérsékletre nem kapunk választ, mivel az a hőkezelés idejétől, a hőmérséklettől, az anyagi, a geometriai és az áramlási viszonyoktól stb. is függ. Minél nagyobbak a szemcsék, annál jelentősebbek az említett tényezők hatása és annál indokoltabb jelen munkánkban hasznosított módszer alkalmazása.

Akolorimetriás szemcsehőmérséklet mérés a szemcsék teljes tömegére és összességére nyújt jellemző hőmérséklet értékeket. Az ilyen módszerrel mért szemcsehőmérséklet előnyösen alkalmazható a hő- és anyagátadási műveleteket leíró egyenletekben.

A kalorikus szemcsehőmérséklet mérésről és az ezzel kapcsolatos eredményeinkről korábbi közleményeinkben számoltunk be [1, 2, 9]. Jelenlegi munkánkban ismertett eredményeink alapjául is ezeket a mérési módszereket alkalmaztuk, így itt ezekre részleteiben nem térünk ki.

* Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék

** Matematika Tanszék



1. ábra

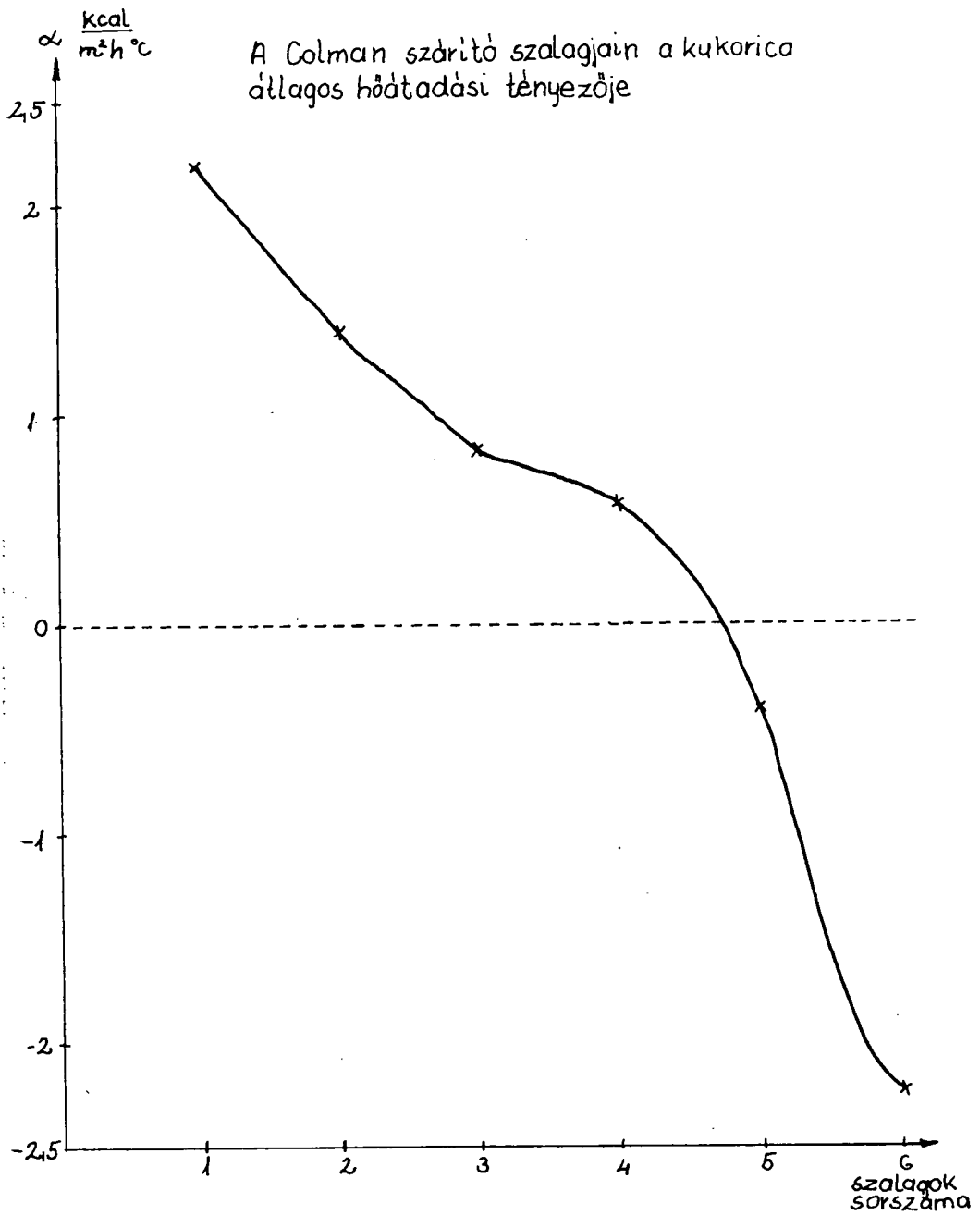
Kísérleti körülmények

Kísérleteinket a Csongrád megyei Gabonafelvásárló és Feldolgozó Vállalat üremeiben Colman-típusú szárítóberendezéseken végeztük.

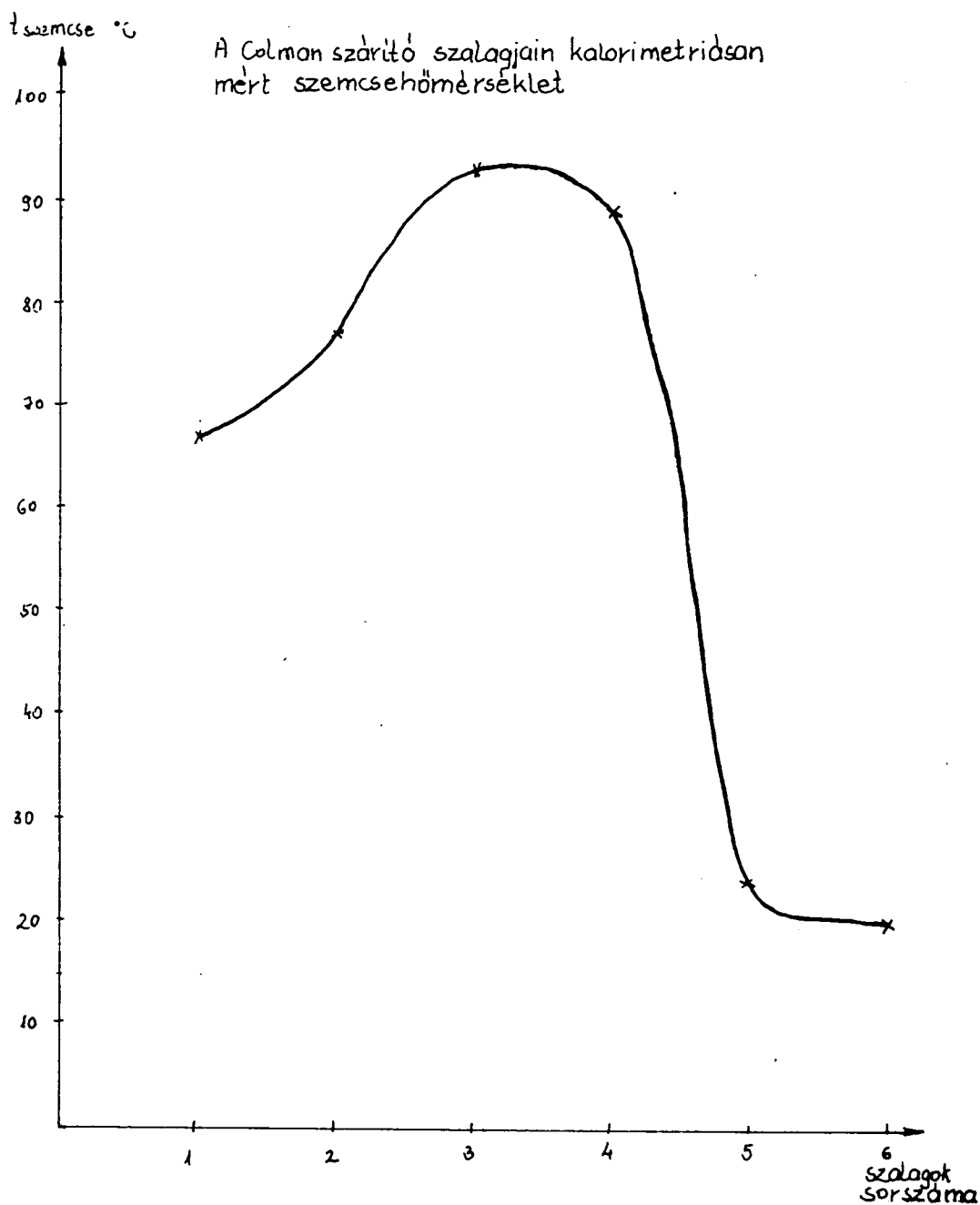
A folytonos berendezésben kukoricaszárítás szemcsehőmérséklet változását vizsgáltuk a szárítás különböző fázisaiban.

Munkánk feladatául elsődlegesnek a ténylegesnek legjobban megfelelő kukoricaszem hőmérséklet meghatározását a kalorikus szemcsehőmérséklet mérés üzemi szárítóokban való alkalmazhatóságát, illetve annak igazolását tekintettük, és nem a szárítók optimális viszonyainak meghatározását, illetve ellenőrzését.

Mintavételt a szárítóberendezések kémlelő nyílásain keresztül oldottuk meg, külön erre a célra készített mintavevővel, amelyet a szemcsék között tartottunk azzal a céllal, hogy mintavétel esetén a minimális vízárték a minta hőtartalmában változást ne okozzon.



2. ábra



3. ábra

Méréseinkhez a kereskedelemben kapható termoszoikat alkalmaztuk, amelyekbe egységesen 200 g vizet és hőmérőt helyeztünk, amelyekbe a mintavevőkből az anyagot közvetlenül beleöntöttük. A termoszba juttatott szemcsék tömegét a termoszal, vízzel, hőmérővel együttes mérlegeléssel határoztuk meg. A hőmérséklet és a tömegmérést követően a szemcsehőmérsékletet számítással meghatároztuk [1, 2, 3].

Mérési eredmények

A vizsgált kukorica hőátadási tényezőjét is meghatároztuk, amelyhez a felületet mértük, illetve a jellemző felületet határoztuk meg. Ehhez a téglalap alapú gúlának tekintettük a szárításba kerülő kukoricaszemeket tolómérővel mértük, számítottuk és súlyra vonatkoztattuk, így 1000 g-nak 0,7832 m² felületet találtunk. A kalorimetriás szemcsehőmérséklet mérés esetében a minta hőcseréje és a szárítás ideje alapján, a szalagonkénti tartózkodási idő vonatkozásában az átlagos hőátadási tényezőt meghatároztuk.

Mérési eredményeinkre a közölt táblázatban, illetve a 2., 3. ábrán utalunk.

Az átlagos hőátadási tényező Colman szárítóban tengeri esetében

Szalagok száma	A kukorica nedvességtartalma %	A szárítás levegő hőmérséklete C°	A kukorica kalorimetriásan mért szemcsehőmérs. C°	A kukorica átlagos hőátadási tényezője Kcal/m ² hC°
1	24,5	110	66,8	2,186
2	19,0	112	76,6	1,388
3	14,6	116	93,0	0,835
4	14,5	116	88,7	0,583
5	14,2	19	23,5	—0,495
6	14,0	12	19,6	—2,238

Értékelés

A Colman-típusú szárítóban a kalorimetriás szemcsehőmérséklet mérést, ahol kifejezetten nem állandósult kalorikus viszonyok érvényesülnek, alkalmasnak találjuk a szemcsehőmérséklet és a hőátadás alakulásának követésére, illetve jellemzésére.

A mérési módszer gyakorlatilag a szemcsék közé helyezett hőmérővel töltendő méréssel azonos idő felhasználással eszközölhető, a szemcsék teljes tömegére vonatkozó hőmérsékletviszonyt jellemez, így a ténylegesnek megfelelőbb értékeket eredményez, amelyek hasznosításával további kalorikus tényezők határozhatók meg. A bothőmérővel mért szemcsehőmérséklet nem állandósult viszonyok esetén nem alkalmazható, mivel az csak a felületi hőmérsékletet mutatja.

A vizsgált Colman szárítóban a szemcsék a harmadik szalagon érték el a maximális hőmérsékletet. A hőátadási tényező alakulásában, amely a szemcse felületén kialakult határrétegre vonatkozik, látható az alapvető hajtóerőnek a hőmérsékletkülönbségnek a hatása, értékének csökkenésével a hőátadási tényező csökken, majd növekedésével ismét nő. A negatív előjellel a hűtésre utalunk, illetve a hőáramlás irányának változására.

Összefoglalás

A kalorimetriás szemcsehőmérséklet mérést a Colman szárító nem állandósult hőmérséklet viszonyainak követésére és jellemzésére alkalmaztuk.

A mérési módszer eredménye előnyösen hasznosítható a hőátadási viszonyok pontosabb leírására. A bothőmérővel közvetlenül mért szemcsehőmérséklet nem állandósult hőkezelések esetén csak a felszíni hőmérsékletet méri.

IRODALOM

1. Zsigó I.—Maróti J.: A kukoricaszáritás hőátadása. Tudományos Közlemények 1. Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1971.
2. Zsigó I.—Maróti J.: Hő- és anyagátadás analógiájának vizsgálata gabonafélék szárításánál. Tudományos Közlemények 2. Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1972.
3. Szöllősi E.: A kukoricaszáritást meghatározó tényezők laboratóriumi vizsgálatainak eredménye. Malomipar- és Terményforgalom, 1966. 1—2.
4. Gabonaipari Kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, 1973.
5. Székér I.: Szárítás a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági és Élelmészügyi Minisztérium, Budapest, 1969.
6. Joseph, S.: Transaction of the ASAE 1968. 11. köt.
7. Picket, L. K.: Transaction of the ASAE 1963. 8. köt.
8. Perry, H. J.: Vegyészmérnökök kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968.
9. Zsigó I.—Maróti J.: Pörkölés szemcsehőmérsékletének vizsgálata. Tudományos Közlemények 3. Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1973.

STUDY OF THE GRAIN-TEMPERATURE OF MAIZE IN A COLMAN DRIER

I. Zsigó and J. Maróti

Calorimetric grain-temperature measurements were used to follow and characterize the non-constant temperature conditions in a Colman drier.

The results of this method of measurement can be utilized to advantage for a more accurate description of the heat-transfer conditions. In the case of non-constant heat-treatments, the grain temperature measured directly with an engraved-stem thermometer indicates only the surface temperature.

UNTERSUCHUNG DER MAISKÖRNER-TEMPERATUR IN DER COLMAN'SCHEN TROCKENEINRICHTUNG

I. Zsigó—J. Maróti

Die kalorimetrischen Körnertemperaturmessungen wurden zur Verfolgung und Charakterisierung der nichtkonsolidierten Temperaturverhältnisse im Colman'schen Trockner angestellt.

Das Ergebnis der Messmethode ist vorteilhaft verwertbar bei der genauen Beschreibung der Wärmeübertragungsverhältnisse. Die mit Stabthermometer unmittelbar gemessene Körnertemperatur im Falle nichtkonsolidierter thermischer Behandlungen gibt nur die Temperatur an der Oberfläche an.

АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В СУШИЛКЕ КОЛМАНА

Д-р И. Жуго, Я. Мароти

Калориметрическое измерение температуры зерна мы использовали для характеристики и ходом наблюдения за ходом изменения непостоянных температурных условий сушки Колмана.

Результаты измерительного метода могут быть успешно применимы для более точного описания отношений передачи тепла. В случае непостоянной температурной обработки температура зерна, измеренная непосредственно с помощью палочного термометра, даёт только температуру поверхностного слоя.

ZÖLDSÉGFÉLÉK SZÁRÍTÁSA INFRAVÖRÖS SUGÁRZÁSSAL

DR. SÁROSI HERBERT*

Bevezetés

Az élelmiszeripari termékek tartósításánál jelentős részt a szárítás képvisel. Az iparban a meleg levegővel végrehajtott (konvekciós) szárítást alkalmazzák elsősorban, amelynél a meleg levegő által leadott hőmennyiség az anyagban levő nedvességet elpárologtatja és ez az áramló levegővel együtt gőz formájában elhagyja a szárítóberendezést.

Más iparágakban (bőripar, kerámiaipar stb.) az infravörös sugarakkal való szárítás több évtizedes múltra tekint vissza, míg az élelmiszeriparban csak lakkok, címkék szárítására alkalmazzák. Ezen cikkben elsősorban az infraszárítás néhány — gyakoribb — termékre való alkalmazásának lehetőségét ismertetem.

1. Rövid elmélet

Az elektromágneses hullámok skálája a növekvő hullámhosszt véve alapul (1. ábra) a kozmikus sugarakkal kezdődik, majd a rádióaktív anyagok bomlásakor keletkező γ sugárzás, röntgen-, ultraibolya-, látható fény-, infravörös sugarak, majd a Hertz-hullámok s végül a rádió hullámok következnek.

Az infravörös sugárzás a $0,8 \mu\text{m}$ -tól a $400 \mu\text{m}$ -ig terjedő hullámhossz. Az infravörös sugárzást gyakran hatása alapján hősugárzásnak is nevezik, mely helytelen, mert a hő nem sugárzás útján jut az anyagi testbe, hanem az elektromágneses hullámok elnyelődése után, magában az anyagban keletkezik [1].

A sugárzással átadott hőmennyiséget Stefan—Boltzmann törvény alapján a következő képlettel számolhatjuk:

$$Q = c_k \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \tau A \text{ Kcal},$$

ahol Q = a τ idő alatt A felületről kisugárzott hőmennyiség Kcal,

c_k = a kölcsönös sugárzási tényező, $\text{Kcal/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}^4$

T_1 = a sugárzó hőmérsékleti K° -ban.

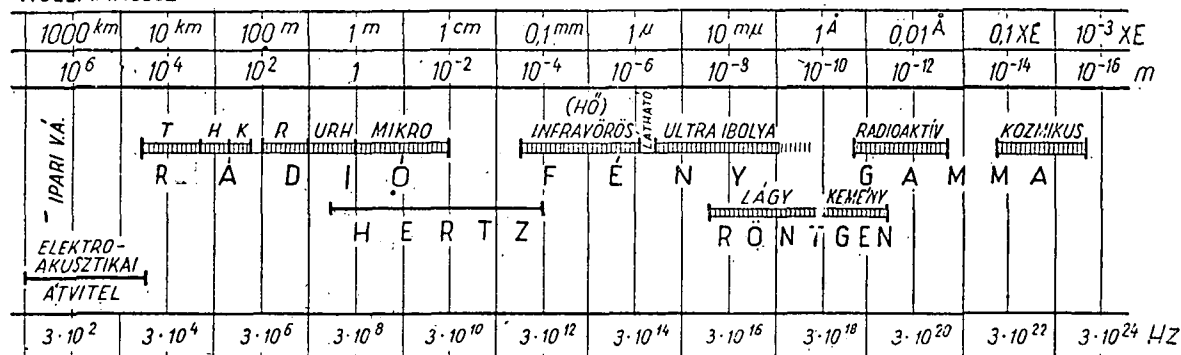
T_2 = a sugárzott anyag hőmérséklete K° -ban.

Az infravörös sugarak legfontosabb tulajdonságai meghatározzák a felhasználási lehetőségeket, melyeket az alábbiakban foglalhatjuk össze.

a) Az infravörös sugárzás különböző érzékelőkkel felfogható.

* Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék.

HULLÁMHOSSZ



REZGÉSSZÁM

RÖVIDÍTÉSEK:

T = Rádió-távíró
 H = Rádió hosszú hullám
 K = Rádió közép hullám
 R = Rádió rövid hullám
 URH = Rádió ultrarövid hullám

1. ábra

b) A különböző anyagok áteresztőképessége más az infravörös sugarakra és más a fénysugarakra nézve.

c) Könnyen előállítható. Legegyszerűbben például a sugárzó melegítésével.

d) Az infravörös sugárzás abszorpcióját követő felmelegedés könnyen szabályozható.

Száritásnál előnyei a következők.

a) A fűtési és szárítási idők jelentékenyen rövidebbek, mint más hasonló célú berendezéseknél.

b) Az infrasugárzók könnyen illeszthetők a tárgyak alakjához, felületéhez.

c) A sugárzás pontosan irányítható.

d) A hőmérséklet a szükségletnek megfelelően könnyen szabályozható a sugárzó és a tárgy egymás közötti távolságának, a sugárzók számának és a besugárzási időnek változtatásával.

e) Rövid idő alatt üzembe helyezhető, s ezzel elmaradnak a bemelegítési veszteségek. Könnyen kikapcsolható.

f) A szárított termék kitűnő minőségű.

g) Súlyuk, helyigényük kicsiny, viszont nagy besugárzási erősség biztosítható, mivel több sugárzó helyezhető el térközelbe.

h) Könnyű a javítása, mely csupán az infraégő kicserélésére korlátozódik.

2. Az infrasugárzás szárításra való felhasználásának elvi kérdései

Az infravörös sugárzás hasznos részét a besugárzott anyag által abszorbeált sugarak képezik. A hőkezelés sikerét elsősorban az dönti el, hogy a sugarakból mennyit képes abszorbeálni a besugárzott anyag, azaz milyen az abszorpciós tényezője. Azonos hullámhosszú sugarakra nézve az anyagok abszorpciós tényezője más és más. Egy azon anyag abszorpciós tényezője különböző hullámhosszú sugarakra is különböző.

Az anyagok abszorbeáló képessége különböző hullámhosszú sugarak esetén olyképpen alakul, hogy a rövidebb hullámhosszú sugarakból többet bocsátunk át és kevesebbet abszorbeálnak, mint hosszabb hullámhosszú sugárzás esetén. Az infravörös sugárzás abszorpcióját a termék színe is befolyásolja. A fekete test legjobban, a fehér színű anyag legkevésbé abszorbeál.

Az infra sugárzással végrehajtott szárítással A. V. LIKOV szovjet professzor foglalkozott behatóan, és megállapította, hogy az infraszárítás mechanizmusa eltér a konvekciós szárítás mechanizmusától. A meleg levegővel eszközölt szárításnál kialakult hőáram sűrűségét ($\text{Kcal/m}^2\text{ó}$) összehasonlította a sugárzásos szárító hőáram sűrűségével. Azt tapasztalta, hogy a sugárzással átadott hőmennyiség a meleg levegővel való szárításkor átadott hőmennyiségnek többszöröse, az anyag száradási sebessége mégis néha kisebb. Ezen tény okát vizsgálva megállapította, hogy a szárítás szokásos feltételei mellett a hőmérséklet-gradiens a nedvesség-gradienshez viszonyítva ellentétes irányú. A nedvesség-gradiens hatására a nedvesség az anyag felülete, míg a hőmérséklet-gradiens hatására az anyag belseje felé diffundál [2].

Tehát a szárítás sebessége nemcsak a hőátadás sebességétől, hanem a nedvességvándorlás sebességétől és irányától is függ. Ezen felismerés eredményeként LIKOV a szárítás meggyorsítása és a szárítmány önköltségének csökkentése céljából kidolgozta a megszakításos szárítási módszert, mely segítségével a kispórusú anyagokból a nedvességet nem gőz, hanem víz formájában lépteti ki. Az infraszárítási műveletet úgy hajtja végre, hogy nem folyamatosan végzi a besugárzást, hanem a szárítandó

anyagtól függően, rövid ideig tartó besugárzás után hosszabb ideig hagyja a terméket hűlni. A hűtési periódus alatt a víz az anyag belsejéből kifelé diffundál, a felületen megjelenő vizet a rövid ideig tartó besugárzással elpárologtatja. Ily módon a több órás szárítási időt nagymértékben lecsökkenti [3].

3. Szárítási kísérletek

A szárítási kísérletekkel a likovi-elv alkalmazhatóságát kívántam megvizsgálni az élelmiszeriparban is szárításra kerülő termékféléseknél, úgy mint répa, zöldség és zeller esetében.

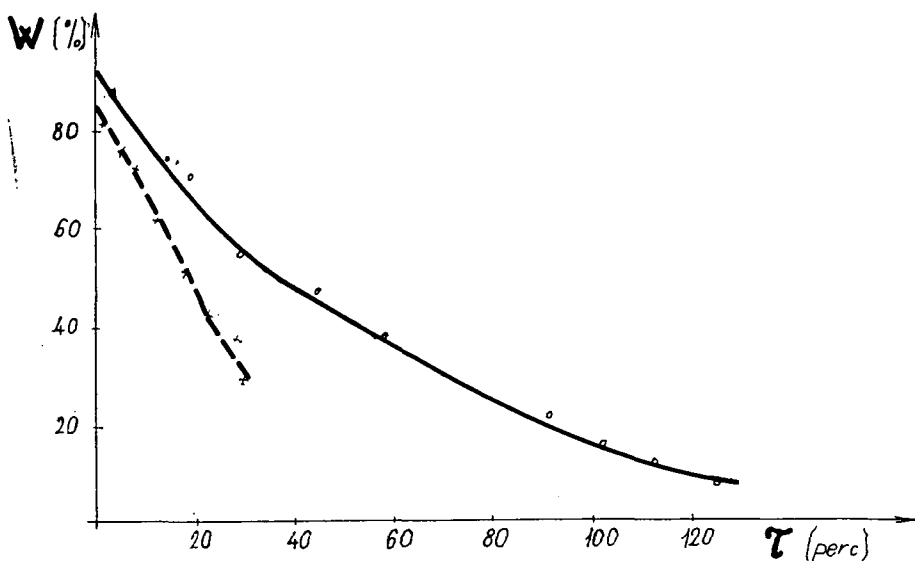
A szárítást folyamatosan és megszakításos módszerrel hajtottam végre.

a) A termékekből 0,5 cm vastag korongokat vágtam ki, melyeket 250 W-os infralámpával (gyártó cég: Egyesült Izzó Bp.) 10 cm távolságból szárítottam.

Mérési eredményeim alapján a megszakításos szárításnál az optimális arány $2''/80''$ -(azaz két másodperc megvilágítás, 80 másodperc hűtés)-nak adódott.

A szárítási kísérlet eredményeit az 1., 3., 5., (folyamatos) 2, 4, 6. (megszakításos) táblázatokban foglaltam össze.

A táblázati adatokból megszerkesztettem a száradási görbéket. Azonos anyagra vonatkozó folyamatos és megszakításos szárításra vonatkozó száradási görbéket



2. ábra

ugyanazon ábrán tüntettem fel (2., 3., 4. ábra), mert így módon szemléletesebb, az azonos nedvességtartalom eléréséhez szükséges idő alakulása. (A 2. ábra a sárgarépa, a 3. ábra a zöldség és a 4. ábra a zeller száradási görbéjét mutatja. A folyamatos szárítást a folytonos vonal jelzi.)

A száradási görbékből megszerkesztettem a sebesség görbéket. A jelen munkában csupán a sárgarépa vonatkozó száradási sebességgörbét közlöm, (5. ábra), a cikk terjedelmének csökkentése céljából [4].

1. TÁBLÁZAT

Sárgarépa (folyamatos) megvilágítás Tömeg g	Száritási idő perc	Nedvesség- tartalom %
10,50	0	87
8,54	20	70,6
6,65	34	55,0
5,67	44	47,0
4,48	58	37,1
3,32	75	27,5
2,66	86	22,0
1,99	102	16,5
1,43	112	11,9
1,05	126	8,7

2. TÁBLÁZAT

Sárgarépa (megszakításos) megvilágítás Tömeg g	Minta- vétel ideje perc	Nedvesség- tartalom %
10,40	0	86,5
10,18	1	84,8
9,87	2	82,2
9,56	4	79,6
9,12	6	76,0
8,76	8	73,0
7,50	13	62,5
6,16	18	51,2
5,17	23	43,0
4,49	28	37,4
3,46	30	28,8

3. TÁBLÁZAT

Zöldség (folyamatos) megvilágítás Tömeg g	Száritási idő perc	Nedvesség- tartalom %
11,50	0	88,0
10,28	17	78,5
8,42	32	64,3
7,40	42	56,5
6,08	56	46,33
4,60	73	35,2
3,87	84	29,6
3,17	101	24,2
2,32	110	17,6
1,69	124	12,9

4. TÁBLÁZAT

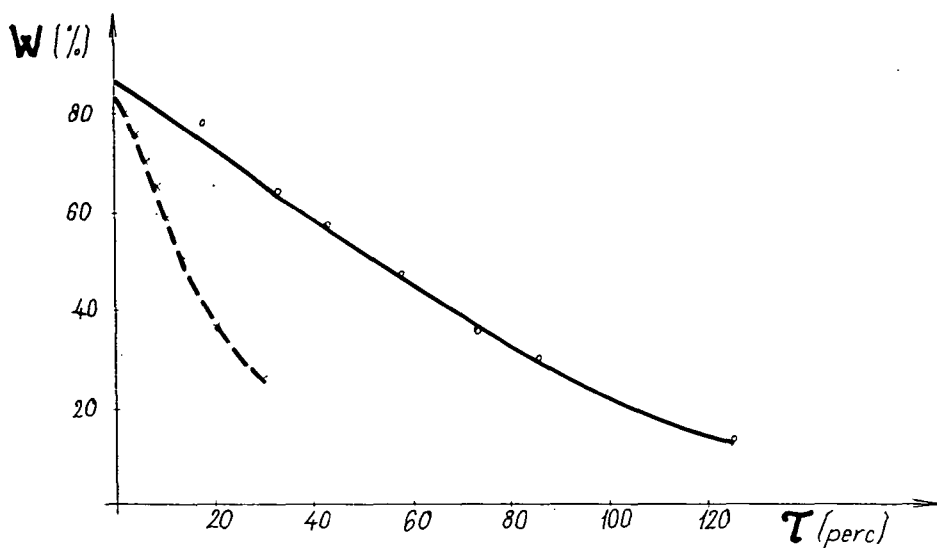
Zöldség (megszakításos) Tömeg g	Minta- vétel ideje perc	Nedvesség- tartalom %
11,60	0	87,0
11,20	1	84,0
10,62	2	79,5
10,05	4	75,2
9,34	6	70,0
8,59	8	64,5
7,78	10	58,4
6,77	13	50,0
4,76	20	35,7
4,02	24	30,3
3,57	28	26,8
3,33	30	25,0

5. TÁBLÁZAT

Zeller (folyamatos) megvilágítás Tömeg g	Száritási idő perc	Nedvesség- tartalom %
10,5	0	87,0
9,0	14	74,5
6,38	29	52,7
5,02	40	41,5
3,68	54	30,5
2,44	71	20,2
2,38	82	19,7
1,99	100	16,45
1,64	108	13,6

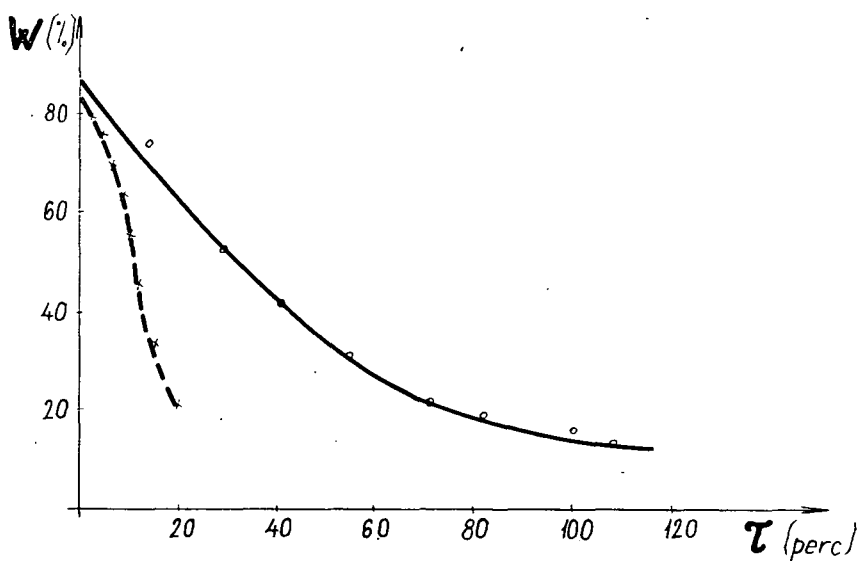
6. TÁBLÁZAT

Zeller (megszakításos) megvilágítás Tömeg g	Mintavétel ideje perc	Nedvesség- tartalom %
10,20	0	89,0
9,73	1	85,0
9,08	2	79,2
8,60	4	75,2
7,94	6	69,4
7,24	8	63,2
6,33	10	55,2
5,25	12	45,9
3,80	15	33,2
2,41	19	21,0

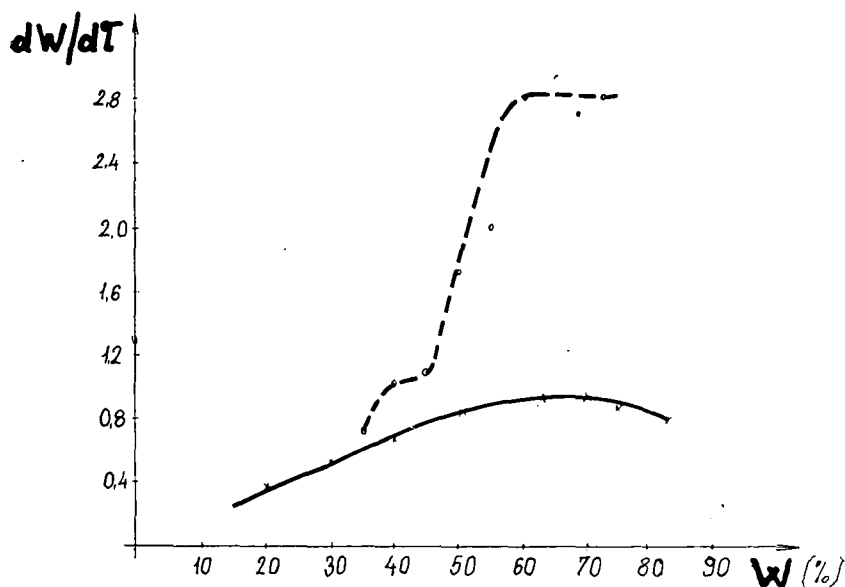


3. ábra

b) A konvekciós szárításnál minden anyag hőmérséklete eléri a szárító meleg levegő hőmérsékletét (kb. 75—80 C° vég hőmérsékletet), és a több órás szárítási folyamat alatt a hőhatás következtében az élelmiszeripari termék minőségi károsodást szenved. Az alkalmazott szárítási mód annál kíméletesebb minél kevésbé melegszik fel a termék. A szárítandó termék maghőmérsékletéhez, azaz a termék geometriai középpontjában mért hőmérsékletéhez egy adott nedvességtartalom tartozik. A szá-



4. ábra



5. ábra

rítás előre haladtával az emelkedő maghőmérsékleti értékekhez csökkenő nedvességtartalmak tartoznak. A mérési adatok és ábrák mellőzésével, sárgarépa maghőmérséklete folyamatos megvilágítás esetében 54°C -nak, míg a megszakításos besugárzás esetében 47°C -nak adódott.

4. Következtetés

A megszakításos megvilágítással lefolytatott kísérleteim közül a $2''/80''$ -arányúnak volt a legrövidebb száradási ideje. A száradási idő csökkenésének okára a száradási sebességgörbékből következtettem (5. ábra), melyből megállapítottam;

a) A folyamatos szárítás sebességgörbéjénél teljesen hiányzik vagy igen rövid a száradás állandó sebességű szakasza, melynél a felületről elpárolgott nedvesség mennyisége egyenlő az anyagból a felületre diffundáló nedvesség mennyiségével.

b) A szakaszos megvilágításnál a sebességgörbéknél a száradás állandó sebességű szakasza igen jól látható és hosszan futó, mely a száradás gyorsabb voltának következménye.

A száradási sebességgörbe állandó sebességű szakasza az intenzív száradást jelzi, minél hosszabb ezen szakasz annál gyorsabban megy végbe a szárítás.

c) A folyamatos besugárzásnál a sebességgörbe csökkenő sebességű szakasza hosszan elnyúló s domináló.

d) A szakaszos besugárzásnál a csökkenő sebességű szakasz nagyobb sebességi értékek mellett követi a folyamatos szárításra jellemző görbét.

e) Az előző pontokban közöltek a hőmérsékleti-gradiens, illetve a nedvesség-gradiens hatásával magyarázhatók. A folyamatos megvilágításnál a nagy hőmérsékleti-gradiens gátolja a nedvességnek a felületre irányuló diffúzióját. Ezért a folyamatos megvilágítás mellett felvett sebességgörbe állandó sebességű szakasza teljesen hiányzik vagy igen rövid ideig tart.

Optimális megszákításos szárításnál kialakul egy viszonylag egyensúlyi állapot, amikor a nedvesség-gradiens hatására a felületre diffundáló vizet a rövid ideig tartó megvilágításkor közölt hő elpárologtatja, a kicsiny hőmérsékleti-gradiens viszont nem gátolja a nedvességnek a felületre irányuló diffúzióját. A száradási sebesség-görbén ezt, az állandó sebességű szakaszok jól definiált vonala jelzi.

Amikor a felületre diffundáló és onnan elpárolgó vízmennyiség aránya meg-bomlik, azaz kevesebb víz jut a felületre, mint amennyi onnan elpárolog, a száradás csökkenő sebességű szakaszához értünk.

A folyamatos infraszárítás sebességére ez a szakasz a jellemzőbb. Összeha-sonlítva a szakaszos megvilágításnál felvett sebességgörbével, megállapítható, hogy a csökkenő szakaszban is a megszákításos szárításnál adódott a nagyobb száradási sebesség. Itt is a megvilágítási-hűtési idő helyes arányának kialakítása az észlelte-k magyarázata.

f) Mindkét megvilágításra jellemző sebességi görbéknél törés, illetve inflexió-s pont található. Az inflexió-s pont alatti szakaszon az adszorpciósan kötött víz, az inflexió-s pont feletti szakasz és a csökkenő sebességű szakasz között a kapillárisos, míg a szárítás elején a szabad víz, illetve a felületi nedvesség távozik el, mely adhézió útján kötődik az élelmiszeripari termékhez.

g) A maghőmérsékleti értékek kíméletes szárítási módot igazolnak.

g) Hasonló megfigyeléseket mutatott az érzékszervi vizsgálataim eredményei is, melyre a szárítmányok szabványtervezet szerinti vizsgálataiból következtettem.

IRODALOM

1. *I. B., Levityin:* Infravörös sugárzástechnika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.
2. *A. V., Likov:* A szárítás elmélete. Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat, Budapest, 1952.
3. *Likov i. Auerman:* Teorija szuski kapillarnoporisztüh kolloidnüh materialov piscsevoj promüs-lennosztyi, Moszkva, 1946.
4. *Sárosi H.:* Élelmiszeripari Műveletek III., Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1971.

DRYING OF VEGETABLES BY INFRARED RADIATION

H. Sárosi

The Likov principle meant a revolutionary change in infrared drying techniques. Measurements were made to study the applicability of the Likov principle in the case of various products of the food industry. It was found that intermittent infrared radiation can also be successfully applied in the drying of vegetables.

TROCKEN VON GEMÜSEN MIT INFRAROT-BESTRAHLUNG

H. Sárosi

Das LIKOV-sche Prinzip hat eine umwälzende Wandlung in der Infrarot-Trockentechnik gezeitigt. Verfasser hat an Hand seiner Messungen die Anwendbarkeit des LIKOV-schen Prinzips bei verschiedenen Lebensmittelindustrie-Produkten untersucht und feststellen können, dass die intermittierende Infrarot-Bestrahlung auch beim Trocknen von Grünzeug und Gemüse erfolgreich anwendbar ist.

ВЫСУШИВАНИЕ ОВОЩЕЙ ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Д-р Х. Шароши

Принцип Лыкова означал революционное изменение в технике инфракрасного высу-шивания. Автор проводил измерения с целью исследования применимости принципа Лыкова в случае различных продуктов пищевой промышленности. Было установлено, что прерыв-истое инфракрасное облучение может успешно применяться и при сушке различных овощей.

A PRITAMIN ANYAGI JELLEMZŐIRŐL

DR. ZSIGÓ ISTVÁN—BAJUSZ TAMÁSNE DR.*

A gyártástechnológiák fejlődése főként abban jut kifejezésre, hogy a műveleteket megvalósító berendezések egyre korszerűbbé válnak. A modernebb gépek bonyolultabbak, magasabb szakképzettségű kezelést kívánnak, automatizáltak, pontosabb üzemeltetési paraméter-érték tartást igényelnek stb. Az ilyen készülékek tervezéséhez és működtetéséhez a gyártásra kerülő anyagok jellemzőinek egyre pontosabb ismerete szükséges [1, 2, 3, 4, 5]. Ezek érték-intervallumainak a hatása a műveleteket leíró egyenletek eredményeiben, amelyek a fejlesztés nélkülözhetetlen eszközei, egyre nagyobb pontosságot követelnek.

Bonyolítja a leírás lehetőségeit az anyagi jellemzők változása, a gyártás során különösen tapasztalható ez a sűrítmények esetében, ennek eredményeként az anyagi jellemzők jelentősége is változik a műveletben ugyanis a nagyobb viszkozitás és a növekvő rosttartalom következtében az áramlási sebesség hatása csökken a hő- és anyagátadásban, és egyre inkább a kondukciónak érvényesül így a viszkozitás, a sűrűség és a hővezetési tényező válik meghatározóvá a műveletben. Az említett három jellemző hőmérséklet és koncentráció függvénykapcsolatának ismerete alapvető a műveletek leírásában amely az optimális viszonyok meghatározását másszóval az igények pontosabb kielégítését teszi lehetővé.

Munkánkban az áttört pritamin paprikát különböző koncentrációiban a hőmérséklet függvényében vizsgáltuk.

A vizsgálat körülményei

Méréseinkhez szükséges pritamin paprikát és sűrítményt a Szegedi Konzervgyár bocsájtotta rendelkezésünkre. Munkánk egy részét a gyártással egyidőben friss nyersanyaggal, a második részét tartósított késztermékkel az üzemben, illetve az intézetünk művelettani munkatermében végeztük.

Az anyagi jellemzők közül a sűrűséget $[ML^{-3}]$ a viszkozitást $[ML^{-1}\tau^{-1}]$ és a hővezetési tényezőt $[ML^{-1}t^{-1}\tau^{-1}]$ a hőmérséklet és a koncentráció függvényében vizsgáltuk.

A sűrűséget piknométerrel, a viszkozitást Höppler-féle reoviszkoziméterrel, a hővezetési tényezőt a Főiskola saját készítésű bikaloriméteres készülékével mértük.

A koncentrációt Abbé-féle refraktométerrel mértük a különböző ref%-ú sűrítmények egy részét a gyártás idején vákuumgömbben, a másik részét hőkezeléssel tartósított sűrítés nélküli és sűrített készárúból állítottuk elő.

* Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék

A hőmérséklet értékeket ultratermosztát segítségével biztosítottuk. A nyersanyag mindenesetben a mosás, csumázás, magozás és érezet eltávolítás után 2—3 perces 100 C°-os hőkezelést (gőzölést), majd kalapácsos zúzón és ezt követően 1 mm-es perforációjú passzírozón haladt keresztül az általános technológiai követelményeknek megfelelően [6, 7].

A bikaloriméteres hővezetési tényező mérésnél 5 C° hőlépcsőkkel dolgoztunk.

Mérési eredmények

A közölt adataink 9, illetve ennél több mérés átlaga. |

A pritamin sűrűségével kapcsolatos eredményeinket az -1. táblázat, illetve 1. ábrán foglaltuk össze.

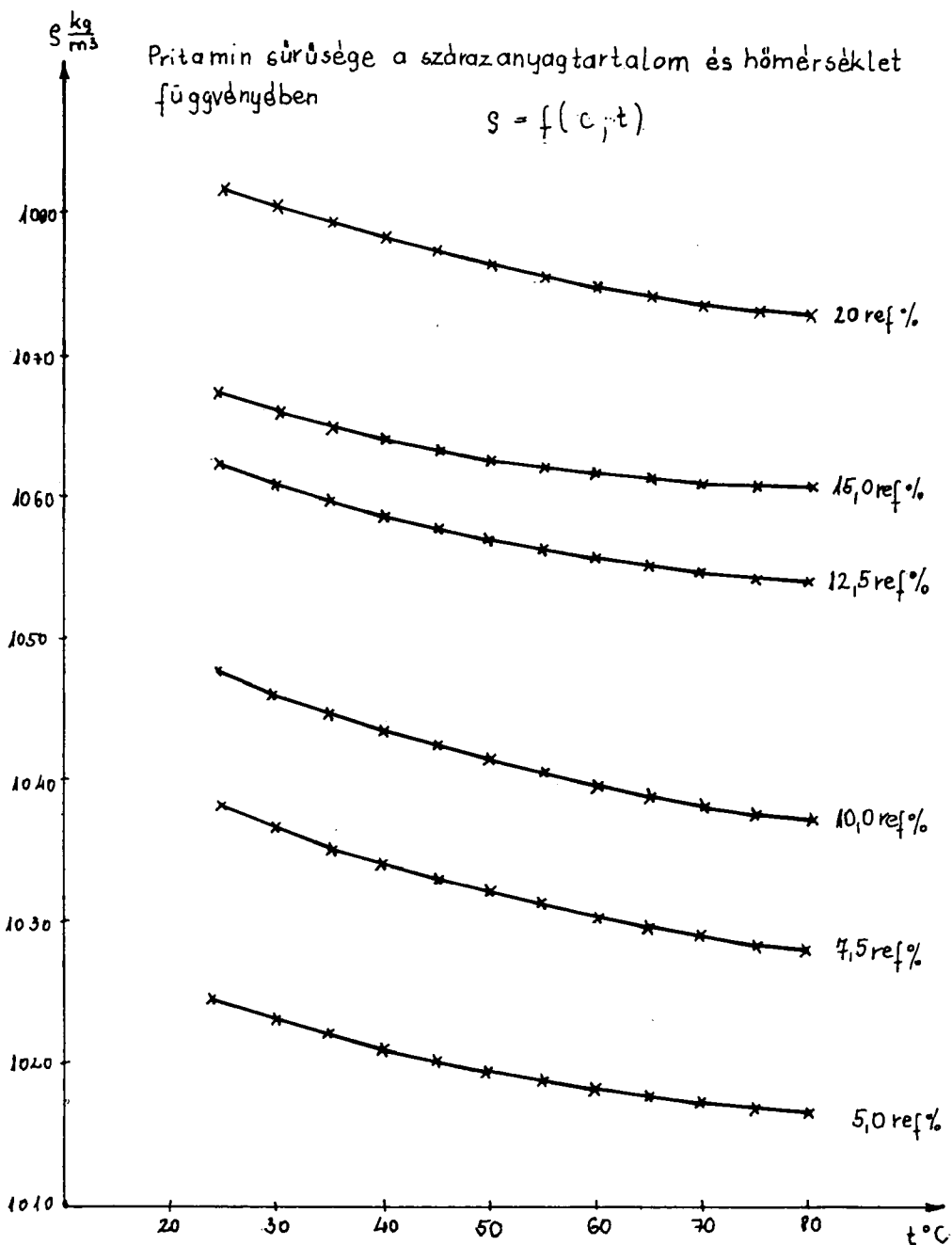
1. TÁBLÁZAT

Hőmérséklet t C°	Sűrűség kg/m ³					
	5,0 ref%	7,5 ref%	10,0 ref%	12,5 ref%	15,0 ref%	20 ref%
25	1024,4	1038,0	1047,5	1062,6	1067,4	1081,4
30	1024,0	1036,7	1046,1	1061,0	1066,0	1080,4
35	1022,6	1035,0	1045,0	1060,1	1065,1	1079,3
40	1021,1	1034,1	1043,5	1059,0	1064,2	1078,4
45	1020,4	1032,9	1042,6	1058,0	1063,5	1077,7
50	1019,9	1032,0	1041,5	1057,2	1062,7	1076,5
55	1019,2	1031,3	1040,7	1056,4	1062,1	1075,8
60	1018,4	1030,2	1039,8	1055,8	1061,7	1075,0
65	1017,8	1029,8	1038,9	1055,2	1061,4	1074,6
70	1017,5	1029,1	1038,2	1054,9	1061,0	1073,7
75	1016,8	1028,6	1037,8	1054,5	1060,8	1073,3
80	1015,6	1028,0	1037,2	1054,1	1060,7	1073,0

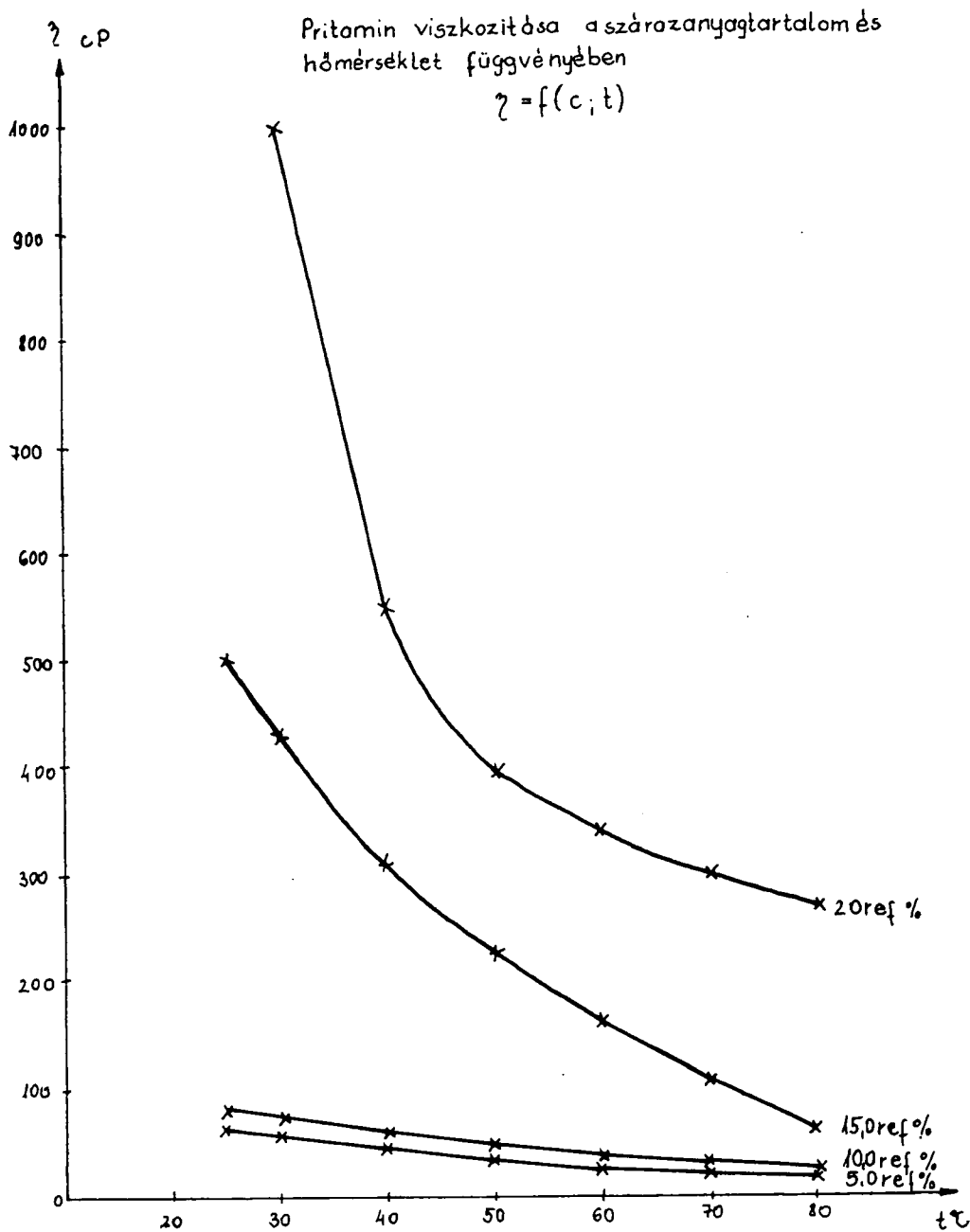
A pritamin viszkozitására vonatkozó méréseinkre a 2. táblázat, illetve a 2: ábrán utalunk.

2. TÁBLÁZAT

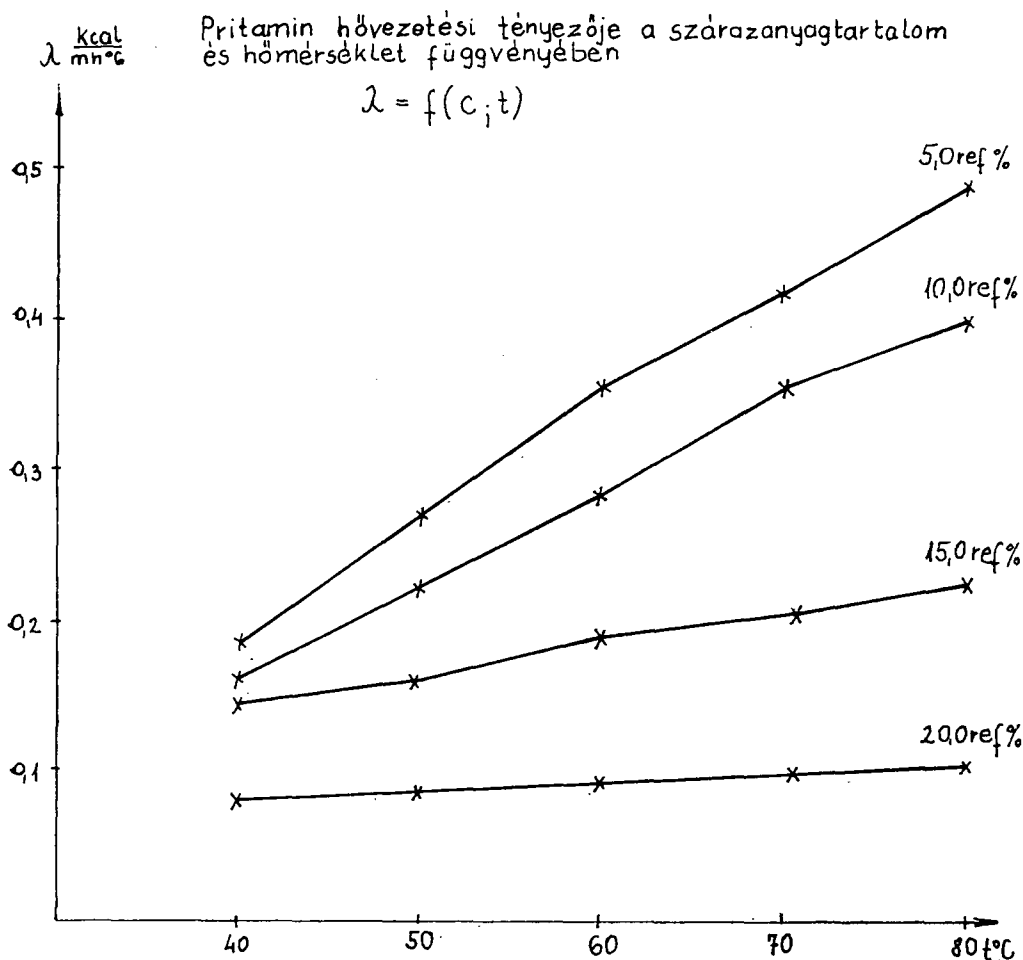
Hőmérséklet t C°	Viszkozitás cP			
	5 ref%	10 ref%	15 ref%	20 ref%
25	61,2	82,3	500,0	1150,0
30	55,8	75,0	432,2	995,5
40	45,9	61,8	311,1	548,5
50	35,2	50,1	224,8	390,0
60	26,7	41,2	160,2	341,0
70	20,8	28,5	105,3	300,5
80	15,0	28,5	60,5	266,5



I. ábra



2. ábra



3. ábra

A pritamin hővezetési tényező függvénykapcsolatait a 3. táblázatban illetve 3. ábrán adjuk meg.

3. TÁBLÁZAT

Hőmér- séklet t C°	Hővezetési tényező $\frac{\text{Kcal}}{\text{m h C}^\circ}$			
	5,0 ref%	10,0 ref%	15,0 ref%	20,0 ref%
40	0,185	0,163	0,144	0,080
50	0,270	0,222	0,163	0,085
60	0,357	0,284	0,191	0,092
70	0,420	0,356	0,207	0,099
80	0,490	0,400	0,225	0,102

A meghatározott anyagi jellemzők alkalmazása

Az anyagi jellemzők számszerű értékei, a hőmérséklet és koncentráció függvényében csak értékintervallummal adhatók meg, ahogyan jelen munkánk mérési eredményei is mutatják. Ezzel kapcsolatban felvetődik az a kérdés milyen nagyságrendű eltérést jelentenek az intervallum szélső értékei a műveleteket leíró egyenletekben, lehetséges e egyetlen középértékkel külön-külön a jellemzőket figyelembe vennünk.

Erre a kérdésre válaszként konkrét feladatokra, méréseredményeinket hasznosítva, a Hagen—Poiseulli-egyenletet, továbbá néhány Nusselt-függvényt alkalmaztunk. Az áramoltatás vizsgálatánál az azonos tömegáram fenntartásához szükséges nyomáskülönbséget ellenőriztük. A Nusselt-függvényből csököteges hőcserélő hőátadási tényezőjét határoztuk meg. Az egyenletekben alkalmazott sűrűség, viszkozitás és hővezetési tényező értékei közül a hőmérséklet és a szárazanyagtartalom által meghatározott intervallumból a két szélső- és a középértéket választottuk, így kilenc ellenőrző méréssorozatot végeztünk. Az eredmények alapján a várakozásnak megfelelően tapasztalataink szerint a vizsgált anyagi jellemzők egyetlen középértékkel, még közelítő számításokhoz sem alkalmazható ugyanis ettől 50—60%-os eredmény eltéréseket mértünk. A viszonyoknak (hőmérséklet és szárazanyagtartalom) megfelelő 1., 2. és 3. ábráról leolvasott értékeket alkalmazva 3—4%-os eltéréseket találtunk.

Értékelés

A műveleteket leíró egyenletekben szereplő legfontosabb anyagi jellemzők a viszkozitás, a sűrűség és a hővezetési tényező a pritamin paprika esetében a hőmérséklet és a szárazanyagtartalom függvényében az említett módon gyakorlati értékkel meghatározhatók.

A legjelentősebb változást a hőmérséklet és szárazanyagtartalom függvényében a viszkozitás esetében tapasztaltuk. Az anyagi jellemzők a műveletekben együttesen hatnak, így azok egyidejű együttes hatását kell figyelembe vennünk. Ebben a szemléletben vizsgálva a három tényezőt arra a következtetésre jutottunk, hogy a tényleges viszonyoknak legjobban megfelelő értékeket alkalmazva is 3—4% hibával tudtuk a különböző egyenleteket hasznosítani.

Az említett hibaszázalék azonban csak részben adódik a tényezők esetleges téves értékéből, ugyanis a pritamin olyan összetett anyag amely a különös pontossággal követett technológia esetén is számos egyéb anyagi tulajdonság okozhat az áramoltatás illetve hőátadásban néhány százalékos hibát jelentő eltérést. A technológiában a zúzás és passzírozás meghatározza a pritamin jellemzőit, főleg a viszkozitást, mérési eredményeink egységes 1 mm-es perforációjú berendezésen kezelt termékre vonatkoznak.

Összefoglalás

A pritamin paprika 1 mm perforációjú passzírozón aprított, az általánosan elfogadott technológiával készült püré, viszkozitását, sűrűségét és hővezetési tényezőjét a hőmérséklet és a szárazanyagtartalom függvényében határoztuk meg.

Méréseinket piknométerrel, Höppler-féle reoviszkoziméterrel és bikaloriméterrel végeztük.

A vizsgált értékintervallumok a pritamin gyártás technológiában előforduló tartománnyal esnek egybe, így azok az ipari feladatok megoldásához alkalmazhatók.

IRODALOM

1. *Beránek, R.*: Prumysl Potravin, 18 (11), 561, (1967).
2. Konzervipari Zsebkönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.
3. *Kardos E.—Kiszel J.-né és Gellért K.*: A pritamin gyártástechnológiájának egyes kérdései. Konzerv- és Paprikaipar, 1962. 112.
4. *Balla F.*: Paprikasűrítvény gyártásának eredményei. Konzerv- és Paprikaipar, 1959. 50.
5. *Zacher Z.*: A besűrítés és szárítás korszerűsítés a konzerviparban. Konzerv- és Paprikaipar, 1969. 99.
6. *Veres I.*: Konzervtechnológia. Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1967.
7. *Szenes E.-né—Nadobán P.*: Besűrítés az élelmiszeriparban, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.

MATERIAL CHARACTERISTICS OF PRITAMIN

I. Zsigó and K. Bajusz

The viscosity, density and thermal conductance factor of pritamin paprika purée, prepared by the generally accepted technology and passed through a sieve with 1 mm perforations, were determined as functions of temperature and dry matter content.

The measurements were made with a pycnometer, a Höppler rheoviscosimeter and a bicalorimeter.

The value intervals examined coincide with the range occurring in the technology of pritamin production, and thus these can be applied to the solution of industrial problems.

ÜBER DIE STOFFLICHEN CHARAKTERISTIKA DES PRITAMIN

I. Zsigó—K. Bajusz

Es wurden die Viskosität und Dichte sowie der Wärmeleitungs faktor des Pritamin, eines mittels Passieren von rotem Paprika durch eine mit 1 mm-Perforationen versehene Zerkleinerungseinrichtung, mit allgemein akzeptierter Herstellungstechnologie bereiteten Paprikapüree, in Abhängigkeit von der Temperatur und vom Trockensubstanzgehalt bestimmt.

Die Messungen erfolgten mittels Piknometer, Höppler'schem Rheoviskosimeter und Bikalorimeter.

Die untersuchten Wertintervalle decken sich mit dem in der Verfahrenstechnologie des Pritamin vorkommenden Bereich und sind daher zur Lösung der industriellen Aufgaben verwendbar.

О МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ПРИТАМИНА

Д-р И. Жуго, д-р Т. Баюс

Вязкостизацию, густоту и фактор теплопроводности полученного на основе общепринятой технологии пюре из притаминного перца, измельченного на 1-мм-ой перфорационной протирачной машине, мы определяли в зависимости от температуры и содержания сухого вещества.

Измерения производились пикнометром с реовискосиметром Хёпплера и биколориметром.

Интервалы исследуемых данных совпадают с интервалами, применяемыми в технологии производства притамина, поэтому они могут быть использованы при решении производственных задач.

A ^3H ÉS ^{14}C LÁGY BÉTA-SUGÁRZÓ IZOTÓPOK EGYMÁS MELLETTI MÉRÉSE CSATORNA HÁNYAD MÓDSZERREL

CSORBA ATTILA*

Az izotóptechnikát alkalmazó tudományok területén egyre inkább tért hódító gyakorlati módszer az egyes minták két vagy esetleg több radioaktív izotóppal való megjelölése. A radioaktív bomlás statisztikus jellegéből adódóan két izotóp együttes mérése növeli az eredmények megbízhatóságát; egy időben két paraméter ismeretét teszi lehetővé. Méréstechnikai szempontból kettős jelölésre olyan izotóppárok alkalmazhatók, amelyeknek bizonyos jellemző tulajdonságai eltérést mutatnak, illetve egy mérhető tulajdonság lényegesen eltérő értéket ad a pár két tagjánál [1].

Alkalmazott mérési módszerünk az energia szelektív szétválasztásán alapuló csatorna hányad módszere [2].

Kvantitatív összefüggések:

$$A_1 = \frac{bN_1 - N_2}{b - a}, \quad B_2 = \frac{b(N_2 - aN_1)}{b - a},$$

ahol:

$$A_2 = Ax_1, \quad a = \frac{x_2}{x_1},$$

$$B_2 = By_2, \quad b = \frac{y_2}{y_1}.$$

Értelmezés: A az egyik izotóp aktivitása (cpm),
 B a másik izotóp aktivitása (cpm),
 x_1, x_2 az A aktivitású izotóp mérési határfoka a két csatornán,
 y_1, y_2 a B aktivitású izotóp mérési határfoka a két csatornán,
 N_1 az A izotópra beállított csatornán mért összes aktivitás (cpm),
 N_2 a B izotópra beállított csatornán mért összes aktivitás (cpm).

A lágy β -sugárzó izotópok mérését a szerves folyadék szcintillátorok alkalmazása, az ún. liquid-szcintillációs elv oldotta meg. Méréskor a jelzett mintát és a szcintilláló anyagot szerves oldószerben oldjuk. Az oldott anyag kis koncentrációja miatt a részecskék lényegében az oldószer molekuláit gerjesztik, amelyek az átadott energia egy részét fotonok alakjában kisugározzák. Az oldott anyag molekulái ezt

* Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék

abszorbeálják és a fotoelektron-sokszorozóknak kedvező hullámhossz tartományban kék fényben emittálják. Ez a fotonok útján történő energia átadás csak mintegy 10%-a az energia transzfernek, az oldószer molekulák és oldott molekulák közötti közvetlen gerjesztési energia átadásnak [3, 4].

A detektálás hatásfoka javul, ha két különböző anyagot oldunk fel. A primer oldott anyagból az energia — a primer szcintillátor lumineszcencia sugárzásának abszorpciója, illetve energia transzfer útján — tovább vándorol a szekunder oldott anyagba, amely más, kedvező spektrumtartományban sugározza ki. Oldószerként — előnyös molekulaszervezeti tulajdonságai miatt — főként alkil-aromás vegyületek, szcintillátorként pedig néhány hetero-aromás oxazol-származék bizonyult legalkalmasabbnak. Kísérleteinknél alkalmazott detektor a következő volt: oldószer toluol, primer oldott anyag, 2,5-di-feniloxazol — rövidítve PPO —, szekunder oldott anyag 2-p-fenilénbisz (4-metil, 5-feniloxazol) — POPOP.

A liquid-szcintillációs mérés technika alkalmazásánál jelentkező legsúlyosabb probléma az ún. kioltó- vagy quench-hatás. Olyan jelzett minták, amelyek csak vizes közegben oldódnak, a víz erős quench-hatása miatt csak különleges oldószerkeverékek alkalmazásával mérhetők. Ezen minták közé tartozik a biológiai, élelmiszeripari anyagok zöme. Mivel a quench-hatás a sugárzás okozta szcintillációs spektrumot az alacsonyabb energiák irányába tolja el, alapvetően fontos a mérési hatások ismerete. A hatások megállapításáért lehet csatorna arány módszerrel; két csatornán mérve a spektrumeltolódás okozta csatorna beütésszám arány értékét, egy előzetesen felvett csatorna arány-hatások függvény alapján közvetlenül a hatások olvasható le [5].

Kísérleti vizsgálatok

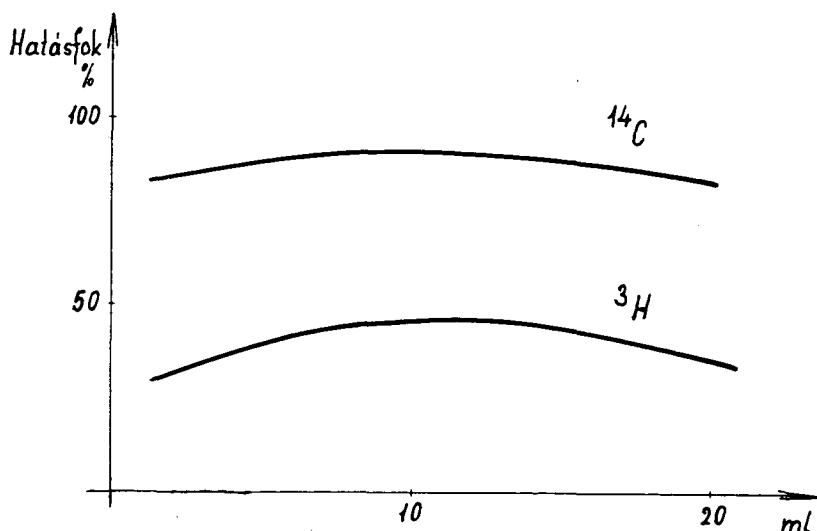
Mérésnél az első feladat az optimális csatornák kiválasztása volt. β -sugárzó izotóppárok szétválasztása a sugárzás természetéből adódóan csak széles diszkriminátor-kapuk mellett, az erősítések alkalmas megválasztásával történhet. Az optimális csatornáktól megkívántuk, hogy minél nagyobb hatásfokkal, nagy b és kis a konstans mellett tudjunk mérni.

A csatorna beállításokat a kis quench-hatást mutató standardok segítségével végeztük. Széles 5—100 V kapunyílás mellett, az erősítés változtatásával megkerestük az erősítés-hatások függvény maximumát. A továbbiakban az optimális erősítés mellett a kapuk változtatásával kerestünk olyan csatornákat, amelyek a fenti feltételt kielégítik. Azt találtuk, hogy a ^3H -re nézve 100%-os erősítés, 5—75 V kapunyílás a legmegfelelőbb. A ^{14}C -re pedig, 6,5% erősítés és 15—100 V-os kapunyílás. Ezeken a csatornákon az a érték 0,0045, míg b 12,42 volt.

Quenchelt minták mérési hatásfoka kisebb, megváltoznak a és b értékei. Különböző mértékben quenchelt standard sorozatok segítségével felvettük a csatorna hányados, ún. AES-érték és hatások függvényeket (1. ábra). A függvényről leolvasható aktuális mérési hatások a ^{14}C -re 72%, ^3H -re pedig 35%.

A spektrumeltolódás miatt az a , b konstans is változik a hatásokkal. Az a konstans értékét — mivel kevésbé quenchelt minták esetén is értéke már kicsi, — nagyobb quench hatás mellett elhanyagolhatóvá válik — nem érdemes vizsgálni a hatások függvényében. A b konstans — AES összefüggést a 2. ábrán mutatjuk be.

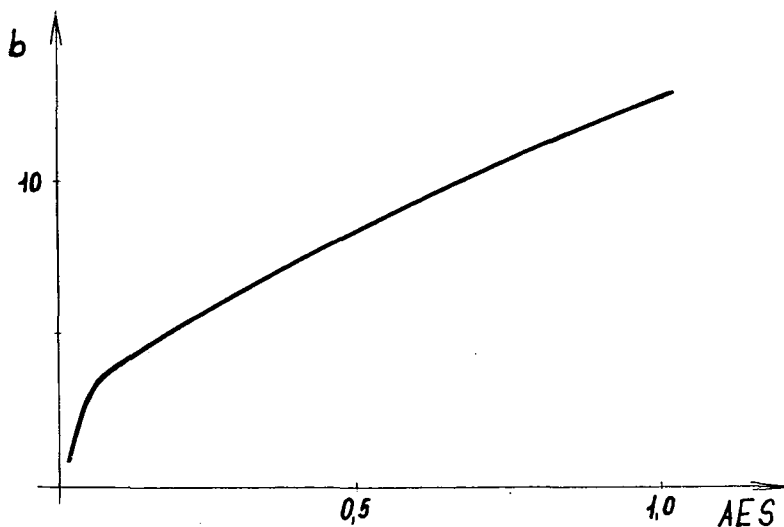
A minta térfogata is befolyásolja a mérési hatásfokot. Standardok segítségével méréseket végeztünk annak megállapítására, hogy milyen térfogat mellett kapjuk a maximális mérési hatásfokot. A 3. ábrán a ^3H és ^{14}C izotópokra kapott hatásfok-



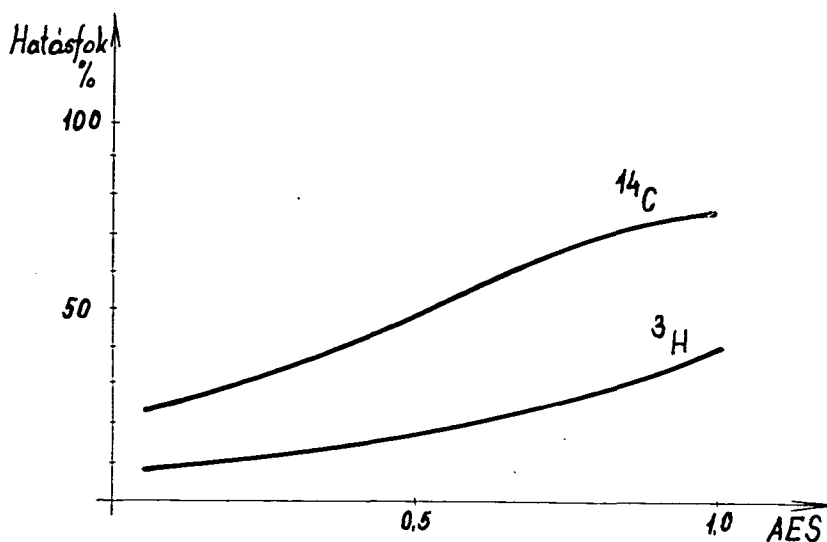
1. ábra

AES függvény látható. Leolvasható, hogy mindkét esetben 10 ml térfogat a legelőnyösebb.

A szcintillátor okozta quench-hatás tisztázására egy mérési sorozatunkban megvizsgáltuk ^{14}C -izotópra nézve a hatásfok-PPO koncentráció összefüggést. A görbéből leolvashatóan az optimális koncentráció 4 g/l. (4. ábra) A POPOP optimális koncentrációt vizsgálva azt kaptuk, hogy a hatásfok csak igen csekély mértékben változik a koncentráció változásával. Mi 0,05 g/l koncentrációt alkalmaztunk.



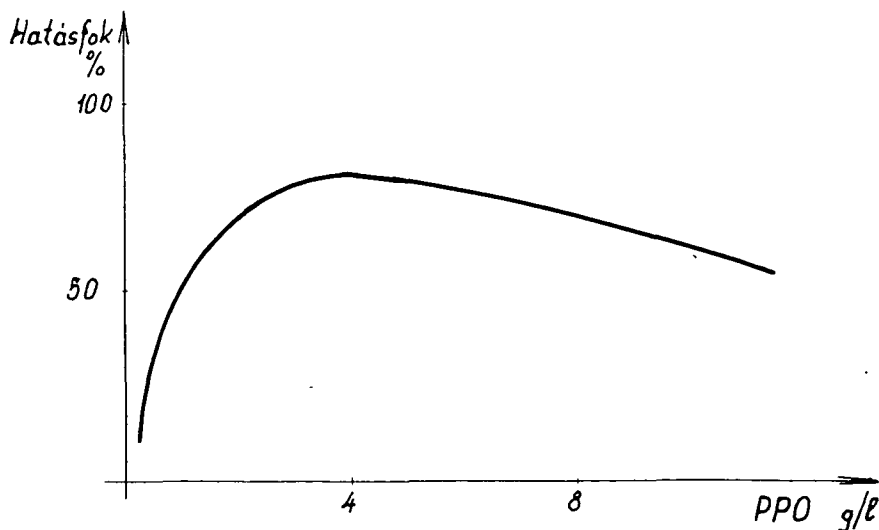
2. ábra



2. ábra

A továbbiakban az ismertetett koncentrációk alkalmazásával méréseket végeztünk a csatorna stabilitás, az aktivitás nagyság, valamint az izotóparány szerepének vizsgálatára.

A csatorna stabilitás mércéje az a és b konstansok értékeinek változása. Ezt tiszta ^{14}C és ^3H minták mérésével hosszabb időn keresztül ellenőriztük. Statisztikai számításainkat 20 mérés eredménye alapján végeztük. 10^1 – 10^4 cpm intervallumban



4. ábra

kb. 1:1 beütésszám mellett megvizsgáltuk, milyen pontosan kapjuk meg a bemért aktivitást. Méréseket végeztünk annak megállapítására is, hogy milyen beütésszám arány mellett lehet még megbízhatóan a két izotópot egymás mellett mérni. Eredményeinket az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. TÁBLÁZAT

In vitro mérési eredmények kis quench-hatás mellett

a érték: 0,0045—0

b érték: 12,42±0,93

^3H				^{14}C		
Bemért cpm	Kapott cpm	%-os hiba	$^3\text{H}/^{14}\text{C}$ arány	Bemért cpm	Kapott cpm	%-os hiba
41,0	40,2	-1,19	1:1,92	79,0	77,8	-1,51
367,2	361,5	-1,55	1:2,15	789,8	782,2	-0,96
7 208,0	7 212,8	+0,06	1:1,21	8 775,4	8 857,2	+0,93
54,4	54,3	-0,18	1:14,51	789,8	781,0	-1,11
54,4	47,2	-13,23	1:161,31	8 775,4	8 760,6	+0,25
54,4	38,6	-29,04	1:806,56	43 877,0	43 987,7	+0,25
7 208,0	7 070,2	-1,91	1:0,007	52,6	63,9	+21,48
36 040,0	34 034,0	-5,56	1:0,001	52,6	114,9	+175,47

A lineáris hígítási sor hibái nem mutatnak egyértelmű változást, elsősorban a bemérés hibáinak tulajdoníthatók. Az ellentétes hígítási sorban növekvő arány mellett nő a mérési hiba is. Az *a* konstans alacsony értéke arra utal, hogy a ^3H zavaró hatása elhanyagolhatóan kicsi a ^{14}C csatornán. A konstansok standard deviációinak kis értéke pedig stabil csatornákra utal.

Hasonló méréseket végeztünk erősen quenchelt minták esetében is. Eredményeinket a 2. táblázatban ismertetjük.

Összehasonlítva, a hibák általában nagyobbak, de kb. ugyanolyan aránynál még ebben az esetben is elfogadható mérési eredményeket kaphatunk.

2. TÁBLÁZAT

In vitro mérési eredmények erős quench-hatás mellett

a érték: nincs

b érték: 2,602±0,08

^3H				^{14}C		
Bemért cpm	Kapott cpm	%-os hiba	$^3\text{H}/^{14}\text{C}$ arány	Bemért cpm	Kapott cpm	%-os hiba
32,8	35,7	+8,84	1:0,64	38,1	45,6	+19,68
294,3	293,8	-0,17	1:1,29	381,2	376,6	-1,20
6 579,1	6 649,8	+1,07	1:0,64	4 235,7	4 197,9	-0,89
43,6	46,9	-7,56	1:8,76	382,2	371,8	-3,22
43,6	2,9	-93,84	1:97,14	4 235,7	4 286,1	+1,18
43,6	0,0	-100,00	1:485,74	21 178,5	22 512,3	+6,29
6 579,1	6 556,8	-0,33	1:0,004	25,4	27,8	+9,44
32 895,5	32 435,2	+1,39	1:0,0007	25,4	27,8	+9,44

Összefoglalás

Munkánkban feladatul tűztük ki, hogy adatokat szerezzünk a ^3H , ^{14}C izotóppárral jelölt minták megbízható mérésére.

Megállapíthatjuk, hogy a ^3H , ^{14}C izotóppár egymás melletti mérése könnyen megoldható. A választott csatornák stabilitása megbízható, ez tulajdonképpen a mérés előfeltétele. A két izotóp aránya viszonylag széles határok között mozoghat, a $^3\text{H}:^{14}\text{C}$ még 200:1 is lehet, a $^{14}\text{C}:^3\text{H}$ azonban 100:1-nél eredményeink alapján ne legyen nagyobb. Quenchelt minták esetén (biológiai, élelmiszeripari anyagok vizes fázisban) általában nő a mérési hiba lehetősége, de az a és b értékek gyakori ellenőrzése, előválasztott impulzusszámig történő mérés ilyen esetben is kielégítő pontosságot biztosít.

IRODALOM

1. Kahn B.—Lyon W. S.: Use of scintillation spectrometer in radiochemical analysis. *Nucleonics*, **11**, 61. 1963.
2. Blum, A. S.: Simultaneous determination of radiochemical mixtures. *Nukleonics*, **14**, 64, 1956.
3. Peterson, R. E.: Proceedings of the symposium on advances in tracer applications of tritium. 16. 1958.
4. Okita, G. N.—Kabara, J. J.—Richardson, F.—Le Ray, G. V.: Assaying compounds containing tritium and carbon — 14. *Nucleonics*, **15**, 111, 1957.
5. Liquid Scintillation Counting of Aqueous Solutions of Carbon-14 and Tritium. Shapira I. and W. H. Perkins, *Science* **131**:414 (1960).

MEASUREMENT OF THE SOFT BETA-EMITTING ISOTOPES ^3H AND ^{14}C IN THE PRESENCE OF EACH OTHER BY A QUOTIENT METHOD

A. Csorba

The aim of this work was to obtain data for the reliable measurement of samples labelled with the isotope pair ^3H and ^{14}C .

The measurement of ^3H and ^{14}C in the presence of each other is readily soluble. The stabilities of the selected channels are reliable, this being in fact a precondition of the measurement. The ratio of the two isotopes can vary between fairly wide limits; the ratio $^3\text{H}:^{14}\text{C}$ may be as high as 200:1, but the results show that it should not be lower than 1:100. In the event of quenched samples (biological and food industry materials in the aqueous phase) the possibility of measurement error generally increases, but the frequent checking of the a and b values and measurement up to a preselected impulse count ensures satisfactory accuracy in these cases too.

PARALLELE MESSUNG DER WEICH BETA-STRAHLENDEN ISOTOPEN ^3H UND ^{14}C MITTELS KANAL-QUOTIENTENMETHODE

A. Csorba

Es wurde eine Methode zur zuverlässigen Messung von mit dem Isotopenpaar ^3H — ^{14}C markierten Materialproben angestrebt.

Es zeigte sich, dass die gleichzeitige Messung des Isotopenpaares ^3H — ^{14}C leicht zu lösen ist. Die Stabilität der gewählten Kanäle ist zuverlässig, und dies ist eigentlich die Vorbedingung für die Messung. Das Verhältnis der beiden Isotopen zueinander darf innerhalb relativ weiter Grenzen liegen; das Verhältnis $^3\text{H}:^{14}\text{C}$ kann sogar noch 200:1 betragen, während laut unserer Ergebnissen das Verhältnis $^{14}\text{C}:^3\text{H}$ 100:1 nicht überschreiten sollte. Im Falle von Quenchelt-Proben (in der wässrigen Phase biologischer und lebensmittelindustrieller Materiale) nimmt die Möglichkeit von Messfehlern zu, doch sichert die häufige Überwachung der a - und b -Werte, die Messung bis zu einer vorgewählten Impulszahl, auch in solchen Fällen eine hinreichende Genauigkeit.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ МЯГКИХ β -ИЗЛУЧАЮЩИХ ИЗОТОПОВ
 ^3H И ^{14}C МЕТОДОМ ДОЛИ КАНАЛА

А. Чорба

В своей работе мы ставили целью получить данные для надежного измерения образцов, меченных изотопной парой ^3H , ^{14}C .

Установлено, что параллельное измерение изотопной пары ^3H , ^{14}C легко осуществимо. Стабильность выбранных каналов надёжна, что является основным условием измерения. Соотношение двух изотопов может изменяться в сравнительно широких пределах: $^3\text{H}:^{14}\text{C}$ может быть равно 200:1. однако $^{14}\text{C}:^3\text{H}$ на основе наших данных не должно быть больше чем 100:1. В случае образцов Quenchelt (биологические продукты, продукты пищевой промышленности в водной фазе) обычно растёт возможность погрешности измерения, но частый контроль показателей a и B , измерение до заранее выбранного числа импульсов обеспечивает удовлетворительную точность и в этом случае.

AZ „ÉRZÉKSZERV ELEMZÉS” MINT AZ ÁRUSZAKÉRTŐK KÉPZÉSÉNEK FONTOS RÉSZE

DR. TADEUSZ GOLEBEWSKI*
Szakmai fordító: TORMA JÓZSEF**

Mind a hazai, mind a külföldi közgazdasági főiskolákon vannak olyan szakok vagy ágazatok, ahol az oktatás során a hallgatók áruismeretre szakosodnak. Az áruismereti ágazatok oktatási programja a kötelezően oktatott közgazdasági tudományokhoz tartozó diszciplinakon kívül a következő tudományágakat is felöleli: kémia (szerves és szervetlen, valamint analitikai), fizika, mikrobiológia továbbá ipari áruismeret és élelmiszeripari áruismeret. Tehát az oktatási programok az áruszakértők ismereteinek és készségeinek lehetőleg olyan irányú formálására törek-szenek, hogy azok a gazdasági életben és saját áruforgalmi területükön a lehető leghasznosabbak legyenek. Más szóval az áruszakértőkkel szemben mind kutatási, mind pedig áruértékelési területen magas szintű követelményeket támasztanak.

Annak ellenére, hogy az áruismeret szakágazaton végzett hallgatók nemcsak áruforgalmi területen, hanem az iparban is, sőt gyakran tudományos kutatóintéze-tekben is megfelelő közgazdasági természettudományos ismeretekről tesznek bi-zonyosságot, gyakran panaszkodnak arra, hogy az érzékszervi értékelés tanítása és az érzékszervi elemzésre vonatkozó elméleti kérdések oktatása nem volt kielégítő. A végzett hallgatók panaszainak indokoltságát támasztják alá a kereskedelmi és ipari vállalatok adatai is. Ezen nem kell csodálkozni, hiszen az áruszakértők szak-mai munkájukban általában ritkán tudnak élni bonyolult műszerek kezelésében vagy a kémiai kutató módszerek alkalmazásában szerzett jártasságukkal. Ennek egyik oka az, hogy a vállalati laboratóriumok, különösen pedig a kereskedelmi laboratóriu-mok száma csekély, a meglévő berendezések rendkívül kezdetlegesek, másik oka pedig az, hogy az áruszakértők munkájához lehetőség szerint gyors és hibátlan minő-ségi értékelésre van szükség. Ezenkívül nemcsak az élelmiszeripari áruknak, hanem az ipari áruknak is egy sor tulajdonságát (pl. egy bizonyos árunak egy mintával való megegyezését) mai ismereteink szerint nem tudjuk másként, mint érzékszervileg értékelni.

Ezért az áruszakértők képzéséből adódó, — szakmai munkájukban ko-rábban komoly nehézségeket okozó — hiányosságokat átképző tanfolyamokon igyekeztek pótolni. Az oktatás ilyen formája azonban az érzékszervi elemzés terüle-tén, amely hosszas és rendszeres gyakorlatot és minták szerinti értékelést követel, még annyira sem hozhatott kielégítő eredményt, mint más területen. Sokkal jobb eredményeket várhatunk abban az esetben, ha az oktatási folyamat egészébe sző-jük bele a megfelelő eljárások tanítását; ez különösen az *áruszakértők* képzése ese-tében indokolt.

* Krakkói Közgazdasági Főiskola Áruismereti Intézete, docens; Krakkó

** Idegennyelvi Lektorátus

Lengyelországban az első olyan tanszék, amely oktatási programjában az „érzékszervi elemzés”-t mint külön kötelező tantárgyat felvette (1958-ban) a krakkói Közgazdasági Főiskola Áruismereti Tanszéke volt. A tantárgy oktatását elméleti előadások és gyakorlati foglalkozások formájában valósították meg. Ezek először elsősorban élelmiszerekre vonatkoztak, később azonban bevezették az érzékszervi elemzésnek az ipari áruk mennyiségi meghatározására vonatkozó kísérletképpeni alkalmazását.

Majd az e területen szerzett tapasztalatok kiértékelése után a diplomamunkával szemben támasztott követelmények sorába is felvették az érzékszervi értékelésben szerzett jártasságot. A nagyfokú tárgyilagosság érdekében az érzékszervi értékelés próbájaként a statisztikai elemzés alkalmazását láttuk szükségesnek.

Mint minden újdonság az érzékszervi elemzési gyakorlatok is kezdetben az érdeklődés mellett bizonyos hitetlenkedést és kétkedést is kiváltottak, de aztán meggyőződtek a hallgatók arról, hogy az ilyen irányú gyakorlás célszerű, az általuk nyert eredmények pedig a minőségi értékelés gyakorlása közben szerzett egyre növekvő figyelemről, pontosságról tanúskodnak.

Immár évek óta folyó munkánk és szerzett tapasztalataink ugyancsak arra vallanak, hogy ezen diszciplinának az áruismereti oktatási programba való felvétele hasznos volt, és elérte célját. Ezt támasztják alá azon hallgatóink nyilatkozatai is, akik *részt vettek* az új tantárgy oktatásában és most mindennapi munkájukban alkalmazzák jártasságukat: tapasztalhatják, hogy megfelelő ismerettel és begyakorlottsággal rendelkeznek. A jelenleg folyó érzékszervi elemzési oktatás egy féléves előadás- és gyakorlatsorozatból áll, és az a célja, hogy az áruismeret szakos hallgatók hozzászokjanak az élelmiszerek és ipari áruk csupán egyszerű és gyors érzékszervi elemzés alkalmazásával történő helyes minőségi értékeléséhez.

Az „érzékszervi elemzés” nevű tantárgy oktatásának célja az, hogy a hallgatók megismerkedjenek az érzékszervi elemzés tudományos alapjaival, az áru minőség részleges vagy teljes meghatározási módszereivel, különösen a pontozási módszerekkel, azonkívül az is cél, hogy a kapott eredmények statisztikai elemzése révén a hallgatók figyelmét felhívják az érzékszervi értékelés optimális körülményeire. A gyakorlatok további célja az, hogy ellenőrizzük a hallgatók érzékszerveinek egyéni érzékenységet, megfigyelőképességet, és érzékszervi élmények felidézése képes emlékezetét valamint, hogy tökéletesítsük ezen elemek rendszeres gyakorlata révén azokat az érzékszerveket, amelyek az egyéni pontosságot biztosítják.

A gyakorlati foglalkozásokon a hallgatók érzékenységi szintjét vizsgáló ellenőrző tesztek a Lengyelországban érvényben levő PN—65/A—04021 számú íz- és szaglásérzékenységre vonatkozó normákban foglalt útmutatásoknak megfelelően készülnek.

Minthogy az áru minőségi értékelésénél szükséges más érzékszervek használata is kísérletképpen törekszünk a látás, valamint a mélység- és a felületérzékelés fejlesztésére is.

Különösen a következő dolgokra kell megkülönböztetett figyelmet fordítani:

- A látásérzékenység ellenőrzése a színérzékelés helyességének ellenőrzéséből áll, amit pseudoizokromatikus táblák segítségével valósítanak meg. Ellenőrizzük a színérzékelés pontosságát és reprodukálását színatlazok segítségével is.
- A mélységérzékelés ellenőrzését polivinilkloridból készült kúpegyüttesek felhasználásával végezzük, melyeket szilárdsági szempontból penetrometrián ellenőrizzük.

— A felületérzékelés pontosságát a célnak megfelelően kiválasztott kis papírminták és különböző vastagságú kartonok, különböző mértékben granulált szemcsés anyagok, valamint dörzspapír alkalmazásával végezzük.

A példaként felsorolt ellenőrző eljárások, a látás és érzékelés oktatásában mindek előtt azzal a céllal alkalmazhatók, hogy a hallgatók figyelmét felhívjuk az érzékelési élmények különböző erősségére és annak szükségességére, hogy milyen fontos az érzékelési élmények erősségének figyelembevétele az áruminőség elbírálásában.

A hallgatók érzékszervi érzékenységében a mérések alapján megmutatkozó különbségek olyan feltételezéseket váltottak ki, hogy egyes hallgatóknál a rosszabb eredmények oka nemcsak az illető alacsonyabb érzékenységi szintje, hanem más tényező is lehet. Ezért az eredeti mérési érzékenységtől függetlenül, amelyeket a gyakorlati foglalkozások elején állapítottunk meg, 30 fős csoportokban másodlagos ellenőrző kísérleteket is végeztünk a félév végén, vagyis 4 hónap után, amikor a hallgatók már megismerkedtek a tantárgy egész programjával, különösen pedig az érzékszervi érzékenység kutatásának módszereivel. A kísérletek az izdaltonizmus kutatására, az ízérzékelési küszöb meghatározására, az ízkülönbségi határok meghatározására, valamint a szag különbségek meghatározására vonatkoztak.

A kapott kutatási eredmények azt mutatják, hogy a kísérletben részt vevő hallgatók túlnyomó többsége a félév végén már jobban megoldotta a tesztek, mint első alkalommal. Különösen azon személyek száma, akik az alapizeteket tudták helyesen megkülönböztetni növekedett az éveleji vizsgálathoz képest nagymértékben.

A félév végi eredmény 97%.

Hasonló eredményeket kaptunk az íz-különbség megállapításának területén is. 20%-kal lettek jobb az eredmények. Az édes íz vonatkozásában az ízérzékenység a másodszori vizsgálat során 90%-os eredményt mutatott. A legszembetűnőbb javulás (kb. 60%-os) a szagérzékelési határok meghatározásában volt tapasztalható.

Az oktatási folyamat során az érzékszervi elemzés vonatkozásában végrehajtott kísérleteknek valamint az ellenőrző kutatások eredményeinek és a megfigyeléseknek a tanulsága alapján az „érzékszervi elemzés” nevű tantárgy célszerűségét illetően az alábbi következtetésekre jutottunk.

1. Az élelmiszerek és az ipari áruk minőségi értékelésére készülő személyek rendszeres és ennek megfelelően szervezett oktatása indokolt és célszerű.

2. A rendszeres oktatás ezen a területen jelentős mértékben befolyásolja olyan személyek érzékszervi érzékenységének növekedését, akik ilyen jellegű képzésben részt vettek.

3. Az is célszerűnek látszik, hogy azok a személyek, akik hivatásszerűen foglalkoznak áruminőség megállapítással, és még nem vettek részt ilyen jellegű képzésben a megfelelő intézetekben jelentkezzenek érzékszervi érzékenységi ellenőrzésre és a jövőben a lehetőségekhez képest igyekezzenek fokozni érzékenységüket.

4. Specializált tudományos központokban folytatandó, az érzékszervi elemzés további tökéletesítését szolgáló kutatómunka napjainkban komoly, sürgető feladat.

„SENSE-ORGAN ANALYSIS” AS AN IMPORTANT PART OF THE TRAINING OF COMMODITY EXPERTS

T. Golebowski

The systematic and correspondingly organized training of individuals preparing for the quality-evaluation of foodstuffs and industrial goods is justified and advisable.

Systematic training in this field has a considerable influence on the increase in organ-sense sensitivity of those individuals taking part in such training.

It also appears to the point that those individuals who deal professionally with the establishment of the quality of commodities, and who have not yet taken part in such training, should undergo checking of their organ-sense sensitivities in the appropriate institutions and in the future should strive to enhance these sensitivities in accordance with the possibilities.

Research work to be carried out in specialized scientific centres, and aiming at the further perfection of sense-organ analysis, is at present a serious, urgent problem.

DIE „ORGANOLEPTISCHE ANALYSE“ ALS WICHTIGES MOMENT DER AUSBILDUNG VON WAREN EXPERTEN

T. Golebowski

Der systematische und entsprechend organisierte Unterricht der sich auf die qualitative Bewertung von Lebensmitteln und Industrieprodukten vorbereitenden Personen ist indiziert und zweckmässig.

Der systematische Unterricht auf diesem Gebiet ist von weitgehendem Einfluss auf die Erhöhung der organoleptischen Empfindlichkeit jener Personen, die den derartigen Ausbildungen beige-wohnt haben.

Es erscheint auch zweckmässig, dass Personen, die sich offiziell mit der Qualitätsbeurteilung von Waren befassen und einer solchen Ausbildung noch nicht teilhaftig geworden sind, sich in den entsprechenden Instituten zur organoleptischen Empfindlichkeitskontrolle melden und sich künftig nach Möglichkeit bemühen, die Empfindlichkeit ihrer Sinnesorgane zu steigern.

Die in spezialisierten Zentren vorzunehmende Forschungstätigkeit zwecks weiter Vervollkommnung der organoleptischen Analyse ist eine ernste und dringende Aufgabe unserer Tage.

«АНАЛИЗ ОРГАНОВ ЧУВСТВ» КАК ВАЖНАЯ ЧАСТЬ ПОДГОТОВКИ ТОВАРОВЕДОВ

Д-р Т. Голевевски

Обоснованным и целесообразным является систематическое и соответственно организованное обучение специалистов по оценке пищевых продуктов и промышленных товаров.

Систематическое обучение в этой области в значительной степени оказывает влияние на повышение восприимчивости органов чувств прошедших такого рода подготовку лиц.

Считаем целесообразным, чтобы лица, занимающиеся определением качества товаров в профессиональном порядке, и не прошедшие ещё указанную подготовку, обратились в соответствующие учреждения с целью проверки чувствительности органов чувств и в дальнейшем стремились — по мере возможности — к её повышению.

Проводимая в специализированных научных центрах исследовательская работа, служащая цели дальнейшего усовершенствовани анализа органов чувств, в наши дни является серьёзной, неотложной задачей.